DIE MIKROSKOPISCHE
PFLANZEN- UND THIERWELT
DES
SÜSSWASSERS.

BEARBEITET
VON
Prof. Dr. O. KIRCHNER UND Dr. F. BLOCHMANN,
BEVORWORTET VON
Prof. Dr. O. BÜTSCHLI.

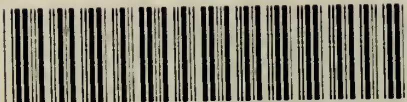
ZWEI THEILE.

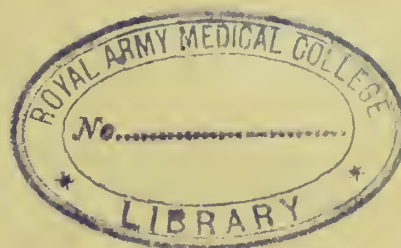
THEIL II.
DIE MIKROSKOPISCHE THIERWELT DES SÜSSWASSERS.

VON
Dr. FRIEDRICH BLOCHMANN.

MIT SIEBEN TAFELN ABBILDUNGEN
IN GRAVÜREN.

BRAUNSCHWEIG.
VERLAG VON GEBRÜDER HAERING.
1886.




ROYAL ARMY MEDICAL COLLEGE
No.
LIBRARY

DIE

MIKROSKOPISCHE THIERWELT

DES

SÜSSWASSERS.

VON

DR. FRIEDRICH BLOCHMANN,
PRIVATDOCENT UND ASSISTENT AM ZOOLOGISCHEN INSTITUTE ZU HEIDELBERG.

MIT SIEBEN TAFELN ABBILDUNGEN
IN GRAVÜREN.

BRAUNSCHWEIG.
VERLAG VON GEBRÜDER HAERING.
1886.

25178



VORWORT.

Die Bearbeitung der vorliegenden systematischen Uebersicht der Süsswasserprotozoen und Rotatorien übernahm ich um so lieber, als ich mich schon seit langer Zeit gern mit den Protozoen, die ja das Hauptcontingent dazu stellen, beschäftigt hatte, und mir gerade für diese Abtheilung bei allen auftretenden Schwierigkeiten der bewährte Rath meines hochverehrten Lehrers und Chefs, des Herrn Bütschli, in Aussicht stand. Es ist mir zunächst eine angenehme Pflicht, demselben für die vielfache Unterstützung, die er meiner Arbeit zu Theil werden liess, und besonders dafür, dass er mir seine Notizen für die Bearbeitung der Infusorien in seinem Protozoenwerk zur Benutzung überliess, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank zu sagen. Ebenso bin ich Herrn Professor Lieberkühn zu Dank verpflichtet, der mir eine Anzahl meisterhaft ausgeführter Originalfiguren von verschiedenen, zum Theil noch nicht beschriebenen Infusorien zur Verfügung stellte.

Von dem ursprünglichen Plane, die ganze mikroskopische Thierwelt des Süsswassers systematisch zu bearbeiten, wie es der Titel des Buches eigentlich verlangte, musste bald Abstand genommen werden, weil dadurch der Umfang desselben zu beträchtlich, sowie der Preis ein zu hoher geworden wäre. Es wurden darum zunächst nur Protozoen und Rotatorien aufgenommen, da diese beiden Abtheilungen den grössten Theil der mikroskopischen Süsswasserthiere umfassen und da sie ausserdem durch die Massenhaftigkeit und Häufigkeit ihres Vorkommens, sowie durch ihren Formenreichthum gewöhnlich zuerst die Aufmerksamkeit derjenigen auf sich ziehen, welche sich mit der mikroskopischen Untersuchung der Gewässer befassen. Falls sich das Bedürfniss herausstellt, sollen die noch fehlenden Abtheilungen, besonders die Entomostraken, in einem Supplementheft behandelt werden.

Die Einrichtung dieses zoologischen Theiles schliesst sich im Ganzen an die des botanischen an. Die allgemeinen, einleitenden Abschnitte zu den einzelnen Kapiteln sind ziemlich umfangreich ausgefallen, was nothwendig war, da ohne eine genauere Kenntniss von Bau und Entwickelung, speciell der Protozoen, ein erspriessliches Studium derselben, wenn auch nur in systematischer Hinsicht, nicht möglich ist.

Von einigermassen ausführlichen Gattungsdiagnosen glaubte ich nicht Abstand nehmen zu sollen, da dieselben besonders dem im Allgemeinen mit dem Stoffe Bekannten den Vortheil bieten, dass er nicht genöthigt ist, den ganzen Schlüssel durchzusehen, wenn es sich z. B. um die Entscheidung zwischen einigen nahverwandten Gattungen handelt.

Die systematische Eintheilung der Protozoen schliesst sich an die von Bütschli in seinem Protozoenwerk gegebene an; für die Rotatorien glaubte ich einige Aenderungen, die aus dem speciellen Theil leicht zu ersehen sind, vornehmen zu müssen. Ich hielt es vorderhand nicht für geboten, die einzelnen Familien eingehender zu charakterisiren, da ihre Umgrenzung noch in vielen Fällen eine sehr schwankende ist und fast von jedem Autor, der eine grössere Anzahl von Formen untersucht, wieder geändert wird.

In den Ordnungen und Unterordnungen folgen die Gattungen so aufeinander, wie sie ihrer natürlichen Verwandtschaft nach zusammengehören. Auf die Ausarbeitung der Tabellen wurde möglichste Sorgfalt verwandt; doch liegt es in der Natur der Sache, dass da und dort sich wohl noch Mängel ergeben werden, da viele Gattungen noch keineswegs scharf genug begrenzt sind, was sich aber erst dann verbessern lassen wird, wenn die zugehörigen Formen in jeder Beziehung genau untersucht sind. Von den behandelten Abtheilungen wurden, wie im botanischen Theil, alle Gattungen, welche nach Ansicht des Verfassers hinreichend fest begründet sind, aufgenommen. Von den bekannten Arten sind durchschnittlich etwas mehr als die Hälfte angeführt. Die Abbildungen wurden im Allgemeinen so vertheilt, dass auf jede Gattung eine kommt, wo es jedoch zur Charakterisirung einer Gattung oder auch einer Art nothwendig erschien, wurden mehrere Figuren gegeben, während wieder für andere Gattungen, die sich von nahverwandten, illustrirten, durch irgend ein leicht zu erkennendes Merkmal unterscheiden, die Abbildung weggelassen wurde. Wo die gegebenen Abbildungen nicht ausreichen, muss eben die angeführte Litteratur zu Hülfe gezogen werden.

Die Räderthiere haben seit Ehrenberg überhaupt keine eingehende systematische Bearbeitung erfahren und eine solche ist auch ohne eigene umfassende Studien nicht möglich. Die vorliegende Uebersicht will nur als ein Versuch in dieser Richtung gelten, da zu hoffen ist, dass das in Aussicht stehende umfangreiche Werk über Räderthiere von Hudson und Gosse einen grossen Theil der noch bestehenden Lücken ausfüllen und vor Allem auch die für viele Arten noch fehlenden ausreichenden Abbildungen bringen wird.

Ich will wünschen, dass das Buch zum eingehenden Studium der mikroskopischen Fauna unserer Süsswässer anregen und so dazu beitragen möge, die noch vorhandenen Lücken in unserem Wissen auszufüllen.

Heidelberg im Juli 1886.

FRIEDRICH BLOCHMANN.

DIE MIKROSKOPISCHE THIERWELT DES SÜSSWASSERS.

Während alle im Süsswasser vorkommenden mikroskopischen Pflanzen zu einer grossen Gruppe, den sogenannten Thallophyten gehören, setzt sich die mikroskopische Fauna aus Thieren der verschiedensten Abtheilungen zusammen. Vorherrschend sind die *Protozoen*, von welchen folgende Klassen vertreten sind: *Rhizopoden*, *Heliozoen*, *Mastigophoren* und *Infusorien*. Unter den im Süsswasser vorkommenden *Metazoengruppen* finden sich mit Ausnahme der Mollusken und der Wirbelthiere fast überall einzelne mikroskopische Arten. Wenige Abtheilungen bestehen durchweg aus mikroskopischen Formen. Von diesen sollen jedoch hier nur die Raederthiere (Rotatoria) ausführlich behandelt werden.

An geeigneter Stelle werden ferner noch einzelne Vertreter anderer Abtheilungen genannt werden, theils weil sie ein besonderes Interesse beanspruchen, theils weil sie beim Untersuchen von Gewässern so häufig aufstossen, dass es wünschenswerth erscheint, sie wenigstens zu erwähnen und anzugeben, wo weitere Belehrung über sie zu finden ist.

I. PROTOZOA.

Ehrenberg, Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. 1838. — *Dujardin*, Histoire naturelle des zoophytes infusoires. 1841. — *Perty*, Zur Kenntniss kleinster Lebensformen in der Schweiz. 1852. — *Claparède* und *Lachmann*, Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes. 1858—61. — *Kent*, *A* Manual of the Infusoria. 1881—82. — *Stein*, Der Organismus der Infusionsthiere I. II. III. 1859—1884. — *Bütschli*, Protozoa, in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs Bd. I. Rhizopoden — Mastigophoren. 1881—85.

Die Protozoen, die nicht nur der Art, sondern auch der Individuenzahl nach den Hauptheil der mikroskopischen Süsswasserfauna ausmachen, bilden eine in sich ausserordentlich reich gegliederte Abtheilung, welche sich gegen die übrigen Thiere, die sogenannten Metazoen, dadurch scharf abgrenzt, dass alle den ersteren zuzuzählenden Organismen den morphologischen Werth einer Zelle haben, und dass demgemäss auch alle bei diesen Wesen auftretenden Organe nur solche sind, wie sie an einer Zelle sich entwickeln können.

Als Zelle hat man dabei eine abgegrenzte, selbstständig existirende und sich fortpflanzende Protoplasmapartie [1]) zu betrachten, gleichgültig ob ein Kern [2]) fehlt (sogenannte Moneren), oder ob

---

[1]) Protoplasma nennt man diejenige Substanz, welche den Körper der nicht in besonderer Weise umgebildeten Zellen aufbaut, mit Ausnahme des Kerns und der noch weiter zu besprechenden Einschlüsse. Diese Substanz stellt ein Gemenge verschiedener Körper dar, wobei die Eiweisskörper die wichtigste Rolle spielen, und ist nicht etwa eine homogene Masse, sondern besitzt eine mehr oder weniger complicirte Netz- oder Fadenstructur.

[2]) Unter Kern versteht man einen in fast allen Zellen vorkommenden Körper von besonderer Structur, dessen Substanz chemisch von dem Protoplasma different ist. Der Unterschied des Kerns von dem Plasma wird bedingt durch seinen Gehalt an Nnclein und spricht sich schon durch sein Verhalten gegen Färbemittel aus, indem er gewisse Farbstoffe in viel höherem Masse anzieht und festhält als das Protoplasma. Die Structur des Kerns ist eine variable. Manche Kerne erscheinen fast homogen. Gewöhnlich jedoch besitzen sie eine besondere äussere Membran, und die festeren Substanzen, das sog. Chromatin (weil gerade diese festen Theile sich am intensivsten färben), bilden ein mehr oder weniger deutliches Gerüstwerk, dessen Lücken von dem Kernsaft ausgefüllt werden. In sehr vielen Kernen findet man Nucleolen, das heisst ebenfalls sich intensiv färbende Körper von verschiedener Gestalt und Grösse.

ein solcher, oder viele vorhanden sind. In der Einzahl findet sich der Kern bei vielen Rhizopoden und bei den Mastigophoren; zwei oder mehr Kerne besitzen die meisten Infusorien, bei denen jedoch die Kerne meist nicht unter einander gleichwerthig sind. Vielkernige Formen finden sich wohl mit Ausnahme der Mastigophoren in allen Abtheilungen der Protozoen, und ist dann die Anzahl der Kerne eine ausserordentlich variable. In vielen Fällen wird man auch bei Thieren, die normal nur einen Kern oder wenige Kerne besitzen, eine grössere Anzahl solcher treffen. Diese temporäre Vielkernigkeit hängt mit der Fortpflanzung der betreffenden Formen zusammen.

Die Gestalt und Structur der Zellkerne zeigt bei den einzelnen Gruppen bedeutende Verschiedenheiten und ist für dieselben oft geradezu charakteristisch, wie z. B. in der Klasse der Infusorien der ungefähr hufeisenförmige Kern für die *Vorticellinen*, der rosenkranzförmige für die meisten Arten der Gattungen *Stentor* und *Spirostomum*.

Viele Protozoen besitzen die Fähigkeit, Hüllen oder Gehäuse abzuscheiden, die zum Theil aus einem von dem Thierkörper selbst gelieferten, erhärtenden Secret, oder aus aufgenommenen und verklebten Fremdkörpern bestehen.

An dem Körper der Protozoen selbst treffen wir häufig eine Differenzirung in zwei Regionen, eine äussere, gewöhnlich mehr homogen erscheinende Rindenschicht, das Ektoplasma, und eine davon sich mehr oder weniger scharf abgrenzende innere Partie, das Entoplasma. Das letztere enthält den Kern oder die Kerne, gewöhnlich die aufgenommenen Nahrungskörper und ausserdem noch Einschlüsse der verschiedensten Natur, die theils integrirende Bestandtheile des Thierkörpers, wie z. B. die Chromatophoren[1]), oder Producte des Stoffwechsels darstellen, wie Stärke- und Paramylumkörner, Fetttröpfchen, Excretkörnchen etc.

Von den Organen der einzelligen Organismen haben zunächst die der Bewegung und Nahrungsaufnahme dienenden Anspruch auf unser Interesse.

In den Abtheilungen der Rhizopoden und Heliozoen werden beide Functionen hauptsächlich durch verschieden gestaltete Fortsätze der protoplasmatischen Leibessubstanz, welche keine regelmässigen schwingenden Bewegungen ausführen, vollzogen. Derartige Plasmafortsätze nennt man Pseudopodien. (Bei Fortpflanzungskörpern, Schwärmern, sowohl der Rhizopoden als auch der Heliozoen, kommen häufig echte Geisseln vor.) Die Pseudopodien der Rhizopoden sind entweder lappig bis fingerförmig, wenig verzweigt (lobos), oder sehr fein, vielfach verzweigt und anastomosirend (reticulär). Bei den Heliozoen treffen wir durchweg mehr fadenförmige, ziemlich starre, zu Netzbildung wenig geneigte Pseudopodien.

Bei den Mastigophoren und Infusorien werden Locomotion und Nahrungsaufnahme durch Geisseln oder Cilien vermittelt und nur ausnahmsweise kommen noch Pseudopodien vor. (Bei manchen Flagellaten.) Unter Geisseln und Cilien versteht man fadenförmige, längere oder kürzere, formbeständige protoplasmatische Fortsätze, welche regelmässige, schwingende Bewegungen ausführen. Die Geisseln der Mastigophoren sind gewöhnlich in Ein- oder Zweizahl vorhanden, während Zahl und Anordnung der Cilien bei den Infusorien eine ausserordentlich wechselnde ist.

Bei den mit energischer Contractionsfähigkeit begabten Infusorien *(Stentor, Spirostomum, Vorticella)* treten Muskelstreifen auf, welche ungebildete Partien (Differenzirungen) des Ektoplasmas sind.

Während bei den *Sarcodinen* (Rhizopoden, Heliozoen und Radiolarien) die Nahrungsaufnahme gewöhnlich an jeder Stelle des Körpers erfolgen kann, finden sich bei denjenigen Mastigophoren und Infusorien, welche feste Nahrung aufnehmen, meist besondere zu diesem Zwecke vorgebildete Stellen, die man als Mund oder Schlund zu bezeichnen pflegt.

---

[1]) Es ist durch neuere Untersuchungen wahrscheinlich geworden, dass die bei vielen Protozoen, besonders bei gewissen Infusorien ziemlich constant sich findenden Chlorophyllkörper keine Erzeugnisse des Thierkörpers selbst sind, sondern dass dieselben vielmehr in diesen Thieren vegetirende Algen repräsentiren, welche sich die von ihren Wirthen ausgeschiedene Kohlensäure zu Nutze machen und diesen dagegen den von ihnen daraus abgespaltenen Sauerstoff liefern. Genaueres nebst Literaturangaben über diesen Gegenstand bei *Brandt*, Ueber die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Thieren.
Mitth. d. zool. Stat. Neapel Bd. IV. Heft 2.

Allgemein verbreitet in dem Körper der Protozoen sind Vacuolen, d. h. Flüssigkeit enthaltende Hohlräume. Man unterscheidet contractile und nicht contractile Vacuolen. Die letzteren sind oft in so grosser Zahl vorhanden, dass das ganze Plasma dadurch eine schaumige Beschaffenheit erhält. (Bei manchen Amöben und Heliozoen.) In vielen Fällen dienen diese Vacuolen zur Umschliessung der aufgenommenen festen Nahrungskörper, deren Assimilirung hier vermittelt wird.

Contractile Vacuolen nennt man rhythmisch verschwindende und wieder erscheinende Hohlräume. Dieselben können sich in verschiedener Zahl finden. Bei Rhizopoden und Heliozoen ist ihre Lage meist keine bestimmte, dagegen ist dies bei Mastigophoren und Infusorien fast immer der Fall. Vielfach hat man sicher beobachtet, dass die in den contractilen Vacuolen angesammelte Flüssigkeit nach aussen entleert wird. Im allgemeinen mag die Annahme für gerechtfertigt gelten, dass im Zusammenhang mit dem durch die Thätigkeit der contractilen Vacuolen bedingten Wasserwechsel die Athmung und vielleicht auch die Abscheidung vermittelt wird.

Grosses Interesse beanspruchen die Fortpflanzungserscheinungen der Protozoen. Da diese Organismen, wie schon hervorgehoben, durchweg den morphologischen Werth einer Zelle haben, so ist auch dementsprechend, wie bei den Gewebszellen der höheren Thiere, der am allgemeinsten verbreitete Vermehrungsprocess die einfache Zweitheilung. Dieselbe kann entweder Längs- oder Quertheilung sein; das erstere ist mit wenigen Ausnahmen bei den Mastigophoren, das letztere bei den Infusorien der Fall. Bei den unbeschalten Rhizopoden und den Heliozoen kann man natürlich nicht von einer in dieser Weise bestimmten Theilungsrichtung sprechen; bei den beschalten Rhizopoden scheint Quertheilung der häufigere Vorgang zu sein.

Fortgesetzte Zweitheilung, bei welcher sich die Theilproducte nicht vollständig trennen, sondern im Zusammenhang bleiben, führt zur Bildung von Colonien, wie sie sich in fast allen Abtheilungen der Protozoen finden.

Die durch Theilung eines Individuums entstehenden Tochterindividuen sind im allgemeinen einander gleich. Lösen sich jedoch von dem Mutterorganismus ein sehr kleines Individuum oder mehrere solche ab, so nennt man einen derartigen Vorgang Knospung.

Hochwichtig sind in der Fortpflanzungsgeschichte der Protozoen die als Conjugation und als Copulation bezeichneten Erscheinungen.

Unter Conjugation versteht man eine theilweise, eine bestimmte Zeit andauernde Vereinigung zweier Individuen mit nachfolgender Wiedertrennung, während welcher gewisse complicirte Vermehrungserscheinungen der Kerne auftreten und welche eine Periode erhöhter Fortpflanzungsfähigkeit durch Theilung einleitet. Solche Conjugationsvorgänge finden sich in weiter Verbreitung, besonders jedoch bei den Infusorien.

Copulation dagegen nennt man die vollständige und dauernde Verschmelzung zweier oder auch mehrerer Individuen, sei es nun, dass die copulirenden Individuen unter einander gleich oder verschieden sind. Die Copulation ist in vielen Fällen eine facultative, d. h. sie tritt nicht in regelmässigen Perioden auf und ist zur Fortpflanzung der betreffenden Arten nicht unumgänglich nothwendig. Bei manchen Abtheilungen jedoch kehrt sie in regelmässigen Perioden wieder und wird schliesslich durch weitgehende Differenzirung der copulirenden Individuen in sogenannte spermoide und ovoide (für beide ist auch der Ausdruck Gameten gebräuchlich) zu einem Vorgang, der direct zu der geschlechtlichen Fortpflanzung der höheren Pflanzen und Thiere hinführt *(Volvocinen)*.

Weit verbreitet ist unter den Protozoen die Fähigkeit sich zu encystiren, d. h. eine mehr oder weniger resistente Hülle abzuscheiden, unter deren Schutz entweder ungünstige äussere Verhältnisse überdauert werden, oder auch eine Vermehrung stattfindet. Häufig geht auch beides Hand in Hand. In vielen Fällen gelingt es, die Thiere dadurch zur Encystirung zu bringen, dass man das Wasser, in dem sie sich befinden, austrocknen lässt. Unter solchen Umständen tritt auch im Freien häufig Encystirung ein, z. B. bei *Euglena* und *Haematococcus*. Viele Protozoen überdauern den Winter in encystirtem Zustande. In anderen Fällen *(Vampyrella)* dient die Cyste zum Schutze, während aufgenommene Nahrung assimilirt wird.

Ueber das Vorkommen und die Lebensweise der Protozoen im allgemeinen lässt sich nicht viel sagen. Dieselben benöthigen alle, wenigstens im nichtencystirten Zustande, eines beträchtlichen Grades

von Feuchtigkeit; darum finden sie sich meist im Wasser, in feuchter Erde etc., nicht wenige auch parasitisch in anderen Organismen. Sie ernähren sich entweder durch Aufnahme fester, pflanzlicher oder thierischer Nahrung, die sie sich auf die verschiedenste Weise verschaffen, oder durch Endosmose (viele parasitische, oder in faulenden, an aufgelösten organischen Stoffen reichen Flüssigkeiten lebende Formen), oder auch in derselben Weise, wie die chlorophyllführenden Pflanzen, durch Zersetzung von Kohlensäure unter dem Einflusse des Lichtes (*Phytomastigoda* und die meisten *Dinoflagellata*).

Unsere Kenntnisse über die Verbreitung der Protozoen auf der Erde sind im ganzen noch dürftig; aber mit ziemlicher Sicherheit scheint sich jetzt schon zu ergeben, dass die meisten Arten der Süsswasserprotozoen nicht verhältnissmässig eng begrenzte Verbreitungsbezirke haben, wie die höheren Thiere, sondern im Gegensatz zu diesen fast durchweg Kosmopoliten sind.

Die hier zu besprechenden Klassen der Protozoen ergeben sich aus der folgenden Uebersicht:

1. Thiere theils frei, theils festsitzend, mit Pseudopodien, Geisseln, oder Cilien versehen . . . . . 2.
   Thiere in erwachsenem Zustande stets festsitzend, manchmal mit Stiel; der freie Theil des Körpers mit einer kleinen Anzahl starrer, formbeständiger, jedoch zurückziehbarer, am Ende geknöpfter Fäden, sog. Tentakel . . . . IV. *Suctoria* (Infusoria).
2. Während des ausgebildeten Zustandes mit Pseudopodien, d. h. nicht schwingenden, formveränderlichen Protoplasmafortsätzen . . . . 3.
   Mit Geisseln oder Cilien, d. h. formbeständigen, schwingenden Protoplasmafortsätzen . . . . . . 4.
3. Pseudopodien von wechselnder Gestalt, breitlappig bis fingerförmig, oder fein verzweigt und vielfach anastomosirend, z. Th. mit homogenem, oder aus Plättchen, Sandkörnchen etc. gebildetem Gehäuse . . . . I. *Rhizopoda**).
   Pseudopodien starr, fein fadenförmig, selten verzweigt oder anastomosirend um den meist kugeligen Körper allseitig radiär angeordnet, z. Th. mit Gallerthülle oder einem aus isolirten Kieselgebilden[1]) verschiedener Gestalt zusammengesetzten Skelet . . . . II. *Heliozoa**).
4. Mit 1—2, seltener 3—4 oder mehr verhältnissmässig langen Geisseln, durchweg ein Kern[2]) III. *Mastigophora*.
5. Mit einer grossen Anzahl von schwingenden Fortsätzen, Cilien, 1—mehr Kerne . . . . IV. *Ciliata* (Infusoria).

I. KLASSE. RHIZOPODA.

H. C. Carter, On freshwater Rhizopoda of England and India. Ann. mag. nat. hist. 3. ser. t. XIII und XV. 1864 und 1866. — *W. Archer*, On some freshwater Rhizopoda, new or little known. Quart. journ. micr. science N. s. vol. IX. X. 1869. 1870. — *R. Hertwig* und *E. Lesser*, Ueber Rhizopoden und denselben nahestehende Organismen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. X. Suppl. 1874. — *F. E. Schulze*, Rhizopodenstudien I und II. Arch. f. mikr. Anat. Bd. X. 1874. III—V. Bd. XI. 1875. VI. Bd. XIII. 1877. — *L. Cienkowsky*, Ueber einige Rhizopoden und verwandte Organismen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XII. 1876. — *W. Archer*, Résumé of recent contributions to our knowledge of „Freshwater Rhizopoda". Quart. journ. microsc. science. N. s. vol. XVI. XVII. 1876. 1877. — *J. Leidy*, Fresh-Water Rhizopods of North-America. Report of the United States Geological survey of the Territories vol. XII. 1879.

Wie schon aus der vorangehenden Tabelle ersichtlich, nennt man Rhizopoden diejenigen Protozoen, welche während der Hauptperiode ihres Lebens sich mit Hülfe von lappigen bis fein verästelten oder netzförmigen Pseudopodien bewegen. Wahre Geisseln finden sich nur bei Fortpflanzungskörpern.

Die Körpergestalt der Rhizopoden ist eine ausserordentlich verschiedene; sie ist in vielen Fällen, bei den schalenlosen, oder nur mit einem zarten Schalenhäutchen versehenen Formen, eine mit dem jedesmaligen Bewegungszustand des Thieres wechselnde, wird dagegen eine constante, meist monaxone, oder auch bilaterale, bei den mit fester Schale versehenen Formen.

Als Grundgestalt, auch für die Schalenlosen, darf man wohl die Kugel betrachten, welche Form auch bei Ruhezuständen die allgemein verbreitete ist. Im beweglichen Zustande ist jedoch bei diesen das ganze Aussehen zum allergrössten Theil durch Anordnung und Gestalt der Pseudopodien bedingt.

---

*) Sowohl bei Rhizopoden als auch bei Heliozoen sind mit Geisseln versehene Fortpflanzungskörper, Schwärmer, beobachtet.

[1]) *Clathrulina* hat eine kieselige von vielen Oeffnungen durchbrochene Kugelschale, die auf einem langen Stiele festsitzt.

[2]) Die zur Familie der *Rhizomastigina* gehörigen Flagellaten haben neben einer oder zwei Geisseln entweder beständig Pseudopodien, oder gehen leicht in einen rhizopoden oder heliozoenähnlichen Zustand über, wobei die Geisseln erhalten bleiben, oder auch verloren gehen können. Vergl. die Gattungen *Mastigamöba*, *Ciliophrys*, *Dimorpha*.

Zunächst seien die verschiedenen Arten der Schalenbildung einer kurzen Besprechung unterzogen, da die bei weitem grösste Zahl der Rhizopoden mit einer solchen Schale versehen ist *(Thalamophora)*, und gerade der Schalenbau für die systematische Anordnung der hierher gehörigen Formen eine grosse Bedeutung besitzt.

Die äussere Gestalt der Schale ist nur in den Fällen eine constante, wo die Hülle schon eine bedeutendere Festigkeit erlangt hat. Wenn nur eine Gallerthülle oder ein zartes biegsames Häutchen vorhanden ist, schmiegt sich diese Hülle dem seine Gestalt verändernden Körper auf das Innigste an, doch lässt sich auch in diesem Falle von einer, gewissermassen idealen, Grundgestalt sprechen, da durch die Lage der Pseudopodienöffnung zunächst eine Axe bestimmt wird.

Vollständig homaxone (d. h. kugelförmige) Schalen treffen wir bei den Süsswasserrhizopoden selten *(Mikrocometes)*; gewöhnlich hat die Schale eine monaxone Gestalt, d. h. es ist eine Axe von den anderen Axen different geworden (Hauptaxe). Sind beide Enden dieser Hauptaxe gleich gestaltet, liegt z. B. an jedem Ende eine Pseudopodienöffnung, so nennt man die Formen gleichpolige *(Amphistomata)*, z. B. *Diplophrys*, *Ditrema*, *Amphitrema*. Meist ist jedoch nur eine Pseudopodienöffnung vorhanden, wobei die Schale entweder drehrund sein kann, *Arcella*, *Difflugia* z. Th., oder dieselbe ist mehr oder weniger comprimirt und erlangt dadurch eine zweistrahlige Gestalt (*Nebela* u. a.). Liegt die Pseudopodienmündung nicht mehr genau am einen Pol der Axe, sondern ist etwas nach der Seite gerückt, so erhalten wir bilaterale Gehäuse (verschiedene *Difflugien, Trinema)*. Bei *Cyphoderia* wird die Bilaterie durch einseitige Biegung des Schalenhalses erzeugt, ein Verhalten, welches zu den spiralig aufgerollten Schalen von *Lecquereusia spiralis* hinführt. Bis jetzt bildet diese Art das einzig sichere Beispiel von spiraligen Schalen unter den Süsswasserrhizopoden, während bei den marinen Formen der spiralige Bau weit verbreitet ist.

Alle im Süsswasser sich findenden beschalten Rhizopoden sind monothalam, d. h. der Hohlraum der Schale ist einfach, nicht durch Scheidewände in Unterabtheilungen gegliedert; bei den meisten marinen Gattungen jedoch besteht die Schale aus einer grösseren oder geringeren Anzahl von in verschiedener Weise angeordneten Kammern (Polythalamia).

Das Material, welches zur Bildung der Hüllen und Gehäuse von den Rhizopoden verwendet wird, ist ein sehr verschiedenes, ebenso wie auch der feinere Bau der Schalenwand bei den einzelnen Abtheilungen differirt. Im allgemeinen lassen sich zwei Arten von Gehäusen unterscheiden, nämlich solche, die aus vom Thierkörper selbst ausgeschiedenen Stoffen aufgebaut sind und solche, die aus verschiedenen, dem Organismus ursprünglich fremden Körpern (Sandkörnchen, Diatomaceenschalen etc.) bestehen, wobei allerdings meist ein vom Thier geliefertes Secret zur Verbindung der einzelnen Schalenbestandtheile unter einander dient.

Ein zartes structurloses Häutchen ist die Schale bei *Lieberkühnia* und *Gromia*. Bei diesen Formen giebt das Schalenhäutchen noch allen Gestaltsveränderungen des Körpers nach, zeigt aber eine verhältnissmässig grosse Resistenz gegen Säuren und Alkalien, man nimmt darum an, dass dasselbe aus einem chitinähnlichen Stoff bestehe.

Eine fein höckerige Structur findet sich bei der gleichfalls chitinigen Schale von *Pyxidicula*, dagegen besitzt die *Arcella*schale schon einen ziemlich complicirten Bau. Dieselbe ist aus regelmässig neben einander gelagerten, hohlen, sechsseitigen Prismen aufgebaut (cf. Hertwig u. Lesser pg. 94). Andeutung einer solchen Structur findet sich auch bei *Cochliopodium*. Wieder in anderer Weise ist die Schale bei den *Euglyphinen* und bei *Quadrula* gebildet Sie besteht aus mehr oder weniger regelmässig angeordneten, viereckigen oder rundlichen Kieselplättchen, die vom Thiere selbst erzeugt und beim Aufbau der Schale durch ein besonderes Cement mit einander verkittet werden. Bei einzelnen der hierher gehörigen Formen bestehen noch Controversen über den feineren Bau der Schale, auf welche hier nicht näher eingegangen werden kann. Aehnliche Verhältnisse finden sich auch bei den an die Difflugien sich anreihenden *Nebeliden*. Ihre Schalen bestehen ebenfalls aus rundlichen oder länglichen oder unregelmässig gestalteten flachen Kieselplättchen, welche einer Chitinhülle aufgelagert sind. Ueber die Herkunft dieser Plättchen sind die verschiedenen Autoren noch nicht vollständig einig, doch scheint die

Ansicht von Wallich[1]) viel für sich zu haben. Derselbe hält die Plättchen für von aussen aufgenommene, aber durch das Protoplasma des Thieres umgestaltete Diatomaceenpanzer (hauptsächlich von *Eunotia)*. Auf diese Weise würden die Nebeliden zu denjenigen Formen (echte *Difflugien*, *Pseudodifflugien* etc.) hinführen, welche die Fremdkörper direct, so wie sie von aussen aufgenommen werden, zum Schalenbau verwenden. Diese Arten benutzen zu demselben hauptsächlich Quarzsandkörnchen, auch Diatomaceenpanzer, Protococcuszellen etc. Auch bei diesen Schalen bildet wahrscheinlich eine chitinige Masse die Grundlage und zugleich das Bindemittel für die Fremdkörper.

Wenn es nun auch bei einer oberflächlichen Betrachtung den Anschein haben mag, dass die Constanz der Form bei den Rhizopoden lediglich von der grösseren oder geringeren Festigkeit der Schale abhänge, so führt eine genauere Ueberlegung zu dem umgekehrten Resultat. Denn, da die Schale unzweifelhaft das Product des Weichkörpers ist, so muss diesem an und für sich schon eine gewisse Constanz der Form nebst der Tendenz zugeschrieben werden, eine so oder so gestaltete Schale zu bilden. Und es scheint auch thatsächlich Rhizopoden zu geben, welche bei constanter Form einer Schale entweder vollständig entbehren, oder jedenfalls nur eine sehr feine, membranartige Hülle besitzen (Vergl. dabei auch die Theilung der beschalten Rhizopoden).

An dem Weichkörper der meisten Rhizopoden lässt sich keine Differenzirung in Ento- und Ektoplasma nachweisen, bei manchen nackten Formen ist jedoch eine solche mehr oder weniger deutlich ausgebildet, und dann zeichnet sich das Ektoplasma gewöhnlich durch eine hyaline Beschaffenheit aus. Von diesem hyalinen Plasma werden auch vorwiegend die Pseudopodien gebildet, und erst, wenn dieselben einen beträchtlicheren Umfang erreichen, tritt auch das körnige Entoplasma in dieselben ein. Auch bei den beschalten Süsswasserrhizopoden bestehen die Pseudopodien meist aus hyalinem Plasma.

Manche Süsswassermonothalamien (Euglyphinen und Gromiinen) zeigen eine Differenzirung des Körpers in gewöhnlich drei hintereinander liegende Abschnitte, von denen der mittlere besonders reich an Körnchen ist.

Das Plasma der Rhizopoden enthält meist eine ganze Anzahl verschiedener Einschlüsse. Ziemlich verbreitet sind nicht contractile Flüssigkeitsvacuolen. Auch die aufgenommene Nahrung wird gewöhnlich von solchen Vacuolen umschlossen. Interessant sind die bei manchen Formen oft ziemlich plötzlich entstehenden Gasvacuolen, welche den betreffenden Organismen als Schwimmblasen dienen *(Arcella)*. Das in denselben enthaltene Gas ist höchst wahrscheinlich Kohlensäure. Von anderen Einschlüssen sind verbreitet: Fetttröpfchen, Excretkörnchen, sog. Glanzkörper, d. h. homogen und stark glänzend erscheinende Gebilde, an denen sich oft eine kapselartige Hülle erkennen lässt, deren Bedeutung jedoch noch unklar ist *(Pelomyxa)*, ferner Chlorophyllkörper und Pigmentbläschen (besonders bei *Amphizonella*, *Hyalodiscus rubicundus* etc.).

Contractile Vacuolen sind in vielen Fällen beobachtet worden, dieselben haben bei den unbeschalten Formen meist keine constante Lage, dagegen halten sie bei den beschalten häufig einen bestimmten Platz fest. Ihre Zahl ist bei verschiedenen Arten eine sehr wechselnde. Nicht beobachtet wurden dieselben bis jetzt bei *Protamöba*, *Pelomyxa*, *Lieberkühnia* u. a.

Kerne finden sich im Körper der meisten Rhizopoden, nur ist der Nachweis derselben in manchen Fällen mit Schwierigkeiten verbunden. Als kernlos werden bis jetzt angegeben: *Protamöba*, *Gloidium*, *Lieberkühnia;* bei anderen sind Kerne noch nicht sicher nachgewiesen, jedoch ist ihr Vorhandensein wahrscheinlich. Die Rhizopodenkerne sind gewöhnlich bläschenförmig mit deutlichem Nucleolus. Ihre Zahl ist häufig eine sehr schwankende, indem man bei Thieren, wo normal nur ein Kern vorhanden ist, zu gewissen Zeiten Individuen mit einer sehr grossen Zahl von Kernen (100—200) findet. Wahrscheinlich hängt diese Kernvermehrung mit der Fortpflanzung zusammen.

Die wichtigsten Organe des Rhizopodenkörpers sind die Pseudopodien, welche die Locomotion sowohl, als auch die Nahrungsaufnahme vermitteln. Die einfachsten Formen jedoch, wie *Hyalodiscus*, entwickeln nicht mehrere Pseudopodien, sondern fliessen einfach über die Unterlage hin, gewissermassen wie ein einziges Pseudopodium. Dabei strömt das Plasma in der Mitte des Körpers nach vorn und

[1]) Ann. mag. nat. hist. 3. ser. XIII. 1864 pg. 215.

fliesst zu beiden Seiten wieder ab. Die gleiche Erscheinung tritt bei der Entstehung eines einzelnen Pseudopodiums der mehrere Pseudopodien entwickelnden Arten auf[1]).

Die Pseudopodien entwickeln sich entweder allseitig von der ganzen Körperoberfläche (bei den meisten schalenlosen Formen), oder sie entspringen nur von einem bestimmten Theil des Körpers, welcher dann öfter stielförmig von der Hauptmasse abgesetzt ist (Pseudopodienstiel). Bei verschiedenen Gattungen haben die Pseudopodien eine recht verschiedene Gestalt; sie sind entweder kurz, lappig bis fingerförmig, wenig verzweigt, bei den sogenannten *Lobosa* (z. B. *Amöba*, *Dactylosphaerium*, *Arcella*, *Difflugia)*, fein, spitzwinklig verzweigt, wenig anastomosirend bei *Euglypha*, *Trinema*, *Cyphoderia*, oder durch reichliche Anastomosen Netze bildend bei den *Reticulata*[2]) *(Mikrogromia*, *Lieberkühnia)*.

Manchmal trifft man bei demselben Thier zweierlei Pseudopodien, entweder gleichzeitig *(Diaphoropodon)*, oder nach einander *(Dactylosphaerium radiosum)* an. Letztere Form hat gewöhnlich sehr lange, wenig bewegliche Pseudopodien, entwickelt jedoch zu Zeiten unter Einziehung der langen kurze bruchsackartige Fortsätze, mit deren Hülfe sie dann lebhaft umherkriecht. Sehr interessant ist, dass die langen, gewöhnlich wenig beweglichen Pseudopodien dieses Thieres oft plötzlich mit ihren Enden heftige geisselnde Bewegungen ausführen.

Die Pseudopodien vermitteln auch die Nahrungsaufnahme bei den Rhizopoden. Im einfachsten Falle umfliesst das Thier den Nahrungskörper und bringt ihn so in das Innere. Bei den Reticulaten wird der von den Pseudopodien ergriffene Gegenstand durch diese allmählich dem Körper zugeführt, oder es strömt aus den nächsten Pseudopodien so viel Plasma zusammen, dass derselbe vollständig davon umschlossen wird und so eine Assimilirung ausserhalb des eigentlichen Körpers stattfinden kann. Bei der Nahrungsaufnahme betheiligen sich, möglicherweise, noch gewisse zottenähnliche, besonders am Hinterende mancher Amöben auftretende Protoplasmafortsätze; wenigstens trifft man häufig verschiedene Nahrungskörper hier anhängen und auch die Aufnahme solcher am Hinterende wurde beobachtet. (Vergl. darüber bes. Leidy; Wallich, Ann. mag. nat. hist. 1863.)

Ueber die Fortpflanzungserscheinungen der Rhizopoden ist unser Wissen im allgemeinen noch sehr unzureichend. Am besten sind wir über die Theilungsvorgänge unterrichtet. Zweitheilung wurde beobachtet bei manchen Amöben (bei *Protamöba* soll dies die einzige Art der Vermehrung sein) und bei einer ganzen Reihe von beschalten Formen. Gerade die letzteren beanspruchen wegen des Verhaltens der Schale ein besonderes Interesse.

Wo die Schale sehr dünn und biegsam ist, kann sich dieselbe einfach mit dem Protoplasmakörper theilen *(Lieberkühnia*, *Lecythium)*. Hat die Schale jedoch eine gewisse Festigkeit erlangt, so ist eine solche Theilung nicht mehr möglich, und es tritt dann ein Vorgang ein, wie er von *Arcella* und *Platoum* schon länger bekannt, für eine Anzahl anderer Formen, besonders *Euglypha*, neuerdings durch die Untersuchungen von Gruber[3]) ermittelt wurde.

Es tritt dann nämlich ein Theil des Protoplasmas aus der alten Schale aus und scheidet, noch im Zusammenhang mit dem im Inneren zurückbleibenden Theile, eine neue Hülle aus, worauf die Trennung beider Individuen erfolgt. Bei *Arcella* zeichnet sich die neue Schale durch eine bedeutend hellere Färbung aus. Bei *Euglypha* u. a., wo der Panzer aus einzelnen Plättchen zusammengesetzt ist, findet man die zum Aufbau der neuen Schale nöthigen Plättchen bereits im Protoplasma des zur Theilung sich anschickenden Thieres vorgebildet. Die Theilung selbst verläuft ebenso wie bei den zuerst erwähnten Arten. Die Schalenplättchen, die sich schon vorher unter der alten Schale regelmässig angeordnet hatten, rücken heraus und legen sich an der Oberfläche des Tochterindividuums zur Bildung des neuen Panzers zusammen. Häufig beobachtet man leere Schalen von *Euglypha*, *Quadrula* u. a., in welchen sich einige freie Schalenplättchen befinden. Diese Schalen rühren von Thieren her, die in Vorbereitung zur Theilung

---

[1]) Nach *Gruber*, Studien über Amöben, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLI, pg. 186 ist bei der Entstehung der Pseudopodien eine äussere durch Berührung mit dem Wasser sich cuticulaähnlich verdichtende Plasmaschicht insofern betheiligt, als sie an der Stelle, wo das Pseudopodium entsteht, durchbrochen wird, und dann das Plasma durch die Elasticität der Hülle aus dieser Oeffnung ausgepresst wird.

[2]) Zu den *Reticulata* gehört auch die grösste Menge der marinen Rhizopoden.

[3]) *A. Gruber*, Der Theilungsvorgang bei Euglypha alveolata. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXV. pg. 431.
Ders. Die Theilung der monothalamen Rhizopoden. Dieselbe Zeitschr. Bd. XXXVI. pg. 104.

abgestorben sind. Die Theilung des Kernes erfolgt bei *Euglypha* unter streifiger Differenzirung seiner Substanz erst nachdem das Tochterindividuum schon vollständig ausgebildet ist, darauf rückt der eine Kern in das junge Individuum hinüber. Darnach treten lebhafte Strömungserscheinungen im Protoplasma beider Thiere auf, wodurch eine vollständige Mischung desselben bewirkt wird. Schliesslich trennen sich beide Individuen.

Unsere Kenntnisse über die feineren Vorgänge bei der Theilung der Rhizopodenkerne sind noch sehr lückenhaft. Bei *Amöba proteus* hat Gruber[1]) eine ziemlich directe Durchschnürung der Kerne beobachtet.

Knospung wurde bei *Arcella* angetroffen. Es lösen sich mehrere (bis 9) kleine Knospen von der aboralen Seite des Thieres ab, sie erhalten Kern und contractile Vacuole und verlassen die Schale des Mutterthieres in Gestalt kleiner Amöben. Auf welche Weise sie sich wieder in das ausgebildete Thier umwandeln, ist noch nicht bekannt.

Bei *Mikrogromia* verlässt das junge, durch Quertheilung entstandene Individuum die Schale des Mutterthieres, ohne sich sofort eine neue zu bilden; es entfernt sich entweder in amöboider Gestalt, oder als Schwärmer mit zwei Geisseln versehen, um wahrscheinlich einer neuen Colonie den Ursprung zu geben. Andere, vermuthlich durch Längstheilung entstandene Individuen bleiben mittelst ihrer Pseudopodien mit dem Mutterorganismus in Zusammenhang und bewirken so die Entstehung von Colonien, wie sie ähnlich noch bei den verwandten Gattungen *Platoum* und *Lecythium* beobachtet wurden.

Encystirung ist eine bei den Rhizopoden verbreitete Erscheinung. Dieselbe scheint hauptsächlich zum Schutze gegen Austrocknen des Wassers, gegen Verderben desselben, oder auch zum Ueberdauern des Winters einzutreten. Die nackten Rhizopoden bilden meist kugelige, manchmal gestielte, Cysten mit einfacher oder geschichteter Hülle. Bei den Monothalamen findet die Encystirung gewöhnlich in der Schale statt. So bildet *Arcella* u. a. einfache, kugelige, in der Schale gelegene Cysten. Bei den Euglyphinen treffen wir dagegen meist doppelte Cystenhüllen. Bei *Euglypha alveolata* z. B. liegt in der Schale zunächst eine ebenfalls aus hexagonalen Plättchen gebildete ovale Cyste, welche eine andere kugelige, den Plasmakörper direct umschliessende enthält. Diese innere Cyste ist durch einen zarten Strang an der Wand der äusseren befestigt. Schliesslich ist die Schalenmündung durch ein aus verklebten Fremdkörpern gebildetes Diaphragma geschlossen.

Copulations- und Conjugationsvorgänge wurden in verschiedenen Fällen bei Rhizopoden beobachtet, ohne dass jedoch bis jetzt eine engere Beziehung dieser Erscheinungen zur Fortpflanzung sich ergeben hätte. Conjugation scheint sicher vorzukommen bei *Arcella*, *Difflugia*, *Euglypha* und zwar trifft man öfter mehr als zwei Individuen verbunden.

Die Gattungen der Süsswasserrhizopoden sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

1.	Ohne Gehäuse (Amphizonella besitzt eine gallertartige bis festere allseitige Umhüllung). *(Amöbaea.)*	2.
	Mit Gehäuse. *(Testacea.)*	9.
2.	Pseudopodien lobos, d. h. verhältnissmässig breit, kurz bis fingerförmig, selten etwas verästelt, keine Netze bildend.	3.
	Pseudopodien fein reticulär, d. h. Netze bildend	8.
3.	Ohne Kern. (Wenigstens wurde bisher bei Protamöba und Gloidium noch kein solcher gefunden.)	4.
	Ein Kern oder mehrere Kerne vorhanden.	5.
4.	Ohne contractile Vacuole	*Protamöba Haeckel.*
	Mit contractiler Vacuole	*Gloidium Sor.*
5.	Ein Pseudopodium oder mehrere breite, manchmal etwas verzweigte Pseudopodien	6.
	Pseudopodien fingerförmig bis strahlig vom Rande des scheibenförmigen, oder von einer oder wenigen Stellen des kugeligen Körpers entspringend	7.
6.	Ein breites, beim Fliessen nach vorn gerichtetes Pseudopodium	*Hyalodiscus H.* u. *L.*
	Mehrere vom Körper allseitig entspringende Pseudopodien (bei *A. verrucosa* nur als ganz kurzlappige Hervorragungen erscheinend)	*Amöba aut.*
	Pseudopodien sehr breit, bruchsackartig, Thier sehr gross, bis 2 mm	*Pelomyxa Greeff.*
	Pseudopodien fein membranartig; Entosark röthlich	*Plakopus F. E. Sch.*
7.	Thier scheibenförmig; Pseudopodien gewöhnlich vom Rande; fingerförmig oder strahlig	*Dactylosphaerium* [*H.* u. *L.*

[1]) *A. Gruber*, Ueber Kerntheilungsvorgänge bei einigen Protozoen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVIII, pg. 372. Vergl. auch Studien über Amöben l. c.

Thier kugelig, violett gefärbt, mit hyaliner Gallerthülle, Pseudopodien gewöhnlich von einer Stelle . . . . *Amphizonella Greeff.*

8. Pseudopodien gewöhnlich mit mehreren grösseren Stämmen entspringend und dann reiche Netze bildend . . . . *Gymnophrys Cienk.*

9. Pseudopodien fingerförmig, oder wenig verzweigt, lobos . . . . 10.

Pseudopodien fadenförmig, spitzwinkelig verästelt, Anastomosen bildend oder nicht . . . . . . 13.

10. Schale chitinig, farblos oder gelblich bis braun, ohne besondere Structur oder diese erst bei stärkerer Vergrösserung wahrnehmbar . . . . 11.

Schale structurirt, aus vom Thier selbst erzeugten Plättchen oder aus Fremdkörpern gebildet . . . 12.

11. Schale biegsam, hyalin, auf dem optischen Querschnitt mit arcellaähnlicher Structur und grosser Pseudopodienöffnung, deren Rand nicht nach innen umgeschlagen ist; mehrere fingerförmige Pseudopodien . . . . *Cochliopodium H.* u. *L.*

Schale uhrglasförmig mit schmalem nach innen umgeschlagenem Rand . . . . *Pyxidicula Ehrbg.*

Schale uhrglasförmig, biegsam; Unterseite durch eine hyaline Membran bis auf die Pseudopodienöffnung geschlossen . . . . *Pseudochlamys Clap.* u. *L.*

Schale gelblich bis braun, uhrglasförmig, oder polyedrisch, oder am Rande mit aufwärts gerichteten Zacken versehen, mit nach innen umgeschlagenem Mündungsrand mit fein hexagonaler Zeichnung . . . . *Arcella Ehrbg.*

Schale ellipsoidisch, zusammengedrückt, structurlos . . . . *Hyalosphenia Stein.*

12. Schale birnförmig, wenig zusammengedrückt, aus viereckigen Plättchen bestehend . . . . *Quadrula F. E. Sch.*

Schale aus Sandkörnchen oder Diatomaceenschalen etc., in der Gestalt sehr variabel, birnförmig bis kugelig, Mündung z. Th. excentrisch, oft mit einem Fortsatze bis mehreren Fortsätzen *Difflugia Leclerc.*

Schale birnförmig, stark comprimirt, mit zweilippigem Mundrand, aus rundlichen bis unregelmässigen, einer Chitinhaut aufgelagerten Kieselplättchen gebildet . . . . *Nebela Leidy.*

Schale birnförmig mit schwach netzförmiger oder nebelaähnlicher Structur, am Hinterende eine Anzahl Sandkörnchen aufgelagert . . . . *Helcopera Leidy.*

Schale spiralförmig aufgerollt (1/2 Umgang) . . . . *Lecquereusia* [*Schlumbg.*

13. Schale mit einer Pseudopodienöffnung . . . . 14.

Schale mit zwei oder mehreren Pseudopodienöffnungen . . . . 17.

14. Schale structurirt . . . . 15.

Schale nicht structurirt . . . . 16.

15. Schale birnförmig, oder kugelig, z. Th. zusammengedrückt, aus rundlichen Kieselplättchen bestehend, die spiralig angeordnet und mit den Rändern übereinandergreifend eine hexagonale Felderung erzeugen. Mündung meist von regelmässig gezähnelten Plättchen umgeben *Euglypha Duj.*

Schale ähnlich gebaut, stark comprimirt, fast kreisförmig, Mündungsrand unregelmässig ausgezackt . . . . *Assulina Ehrbg.*

Schale ähnlich gebaut, (z. Th. auch structurlos) durch Excentricität der Mündung bilateral *Trinema Duj.*

Schale mit ähnlicher, jedoch sehr feiner Structur, durch einseitige Biegung des Halses bilateral . . . . *Cyphoderia Schlumbg.*

Schale chitinig, mit Sandkörnchen incrustirt, retortenförmig, hinten mit zwei seitlichen hornartigen Fortsätzen . . . . *Campascus Leidy.*

Schale aus feinen Sandkörnchen gebildet . . . . *Pseudodifflugia* [*Schlumbg.*

Schale aus Sandkörnchen, Protococcuszellen etc.; zweierlei Pseudopodien (cf. die Gattungsdiagnose) . . . . *Diaphoropodon Arch.*

16. Schale ungefähr eiförmig, dünn, biegsam; Mündung wenig seitlich, Pseudopodien von einem an der dem Munde gegenüberliegenden Seite entspringenden Pseudopodienstiel ausgehend *Lieberkühnia Clap.* u. *L.*

Schale klein, fast kugelig, mit kurzem Hals und wenig seitlich verschobener Mündung, vom Körper nicht ausgefüllt. Meist in Colonien . . . . *Mikrogromia H.* u. *L.*

Schale ähnlich der von Mikrogromia; Plasmakörper mit einer sehr deutlichen mittleren Körnchenzone. Meist in Colonien, wobei die Pseudopodien zu einer breiten Protoplasmaplatte verschmelzen . . . . *Platoum F. E. Sch.*

Schale dem Körper dicht aufliegend, ungefähr kugelig, oft coloniebildend . . . . *Lecythium H.* u. *L.*

Schale ei- bis kugelförmig oder abgeflacht, ziemlich biegsam. Mündung terminal; Pseudopodien theils fein reticulär, theils spitzwinkelig verästelt, wenig anastomosirend . . . *Gromia Duj.*

17. Schale zart chitinig mit zwei nicht genau terminal liegenden Pseudopodienöffnungen; Thier gewöhnlich einen intensiv gelben bis rothen Fetttropfen enthaltend . . . . *Diplophrys Bark.*

Schale chitinig, gelblich, mit zwei terminalen Mündungen . . . . *Ditrema Arch.*

Schale aus Sandkörnchen mit zwei terminalen Mündungen . . . . *Amphitrema Arch.*

Schale kugelig, mit mehreren feinen porenartigen Pseudopodienöffnungen, chitinig . . . . *Mikrocometes Cienk.*

1. *Protamöba Haeck.* Monogr. d. Moneren. Jen. Zeitschr. f. Natw. 1868.

Protoplasma homogen, ohne Differenzirung von Ektosark und Entosark; ohne Kern und contractile Vacuole. Pseudopodien kegel- bis warzenförmig.

P. primitiva Haeck. 30—40 μ, mit den Charakteren der Gattung.

Weitere Protamöben sind beschrieben in: Nachträge zur Monographie der Moneren.

2. *Gloidium Sorokin.* Morph. Jahrb. IV. 1878. pg. 399.

Ektosark hyalin, Entosark schaumig. Kern fehlt, contractile Vacuole vorhanden; Pseudopodien kurz, nur langsam sich verändernd. Charakteristisch die gleichzeitige Viertheilung. Encystirung beobachtet. An einem Pol der Cyste bleibt die Hülle dünn. (Fig. 2.)

G. quadrifidum Sor. (Fig. 1.) Mit den Charakteren der Gattung.

3. *Hyalodiscus H.* u. *L.*

Rundlich bis länglich scheibenförmig; ohne Entwickelung deutlich abgesetzter Pseudopodien fliessend. Kern und contractile Vacuolen wahrscheinlich stets vorhanden.

H. guttula Duj. (*A. guttula Duj.*) (Fig. 3.) Hyalin 30—50 μ, kreisförmig oder oval.

H. limax Duj. (*A. limax Duj.*) (Fig. 4.) Länglich, sehr beweglich. Länge ca. 100 μ.

H. rubicundus H. u. *L.* (Fig. 5.) Entosark von rothen Körnchen vollständig erfüllt, Ektosark hyalin 30—60 μ. (Nach Ansicht von Klein ist *H. rubicundus* der aus der Cyste austretende bewegliche Zustand von *Vampyrella pedata* cf. pg. 20.)

4. *Amöba Aut.*

Meist eine, wenn auch nicht scharfe Scheidung in Ektosark und Entosark erkennbar. Stets 1 Kern oder mehrere Kerne vorhanden, ebenso contractile Vacuolen. Pseudopodien gewöhnlich stumpf lobos, selten ein wenig verästelt. Fortpflanzung durch Zweitheilung im beweglichen Zustand. Encystirung öfter beobachtet.

A. proteus aut. (Fig. 6.) Ein grosser Kern oder häufig viele kleine Kerne vorhanden; eine contractile Vacuole. Pseudopodien meist zahlreich, ziemlich dick, Grösse ca. 200—500 μ. Stehende Wässer, verbreitet.

A. verrucosa Ehrbg. (Fig. 7.) Thier träge, gewöhnlich rundlich bis rundlich-viereckig, die Oberfläche erscheint durch die kurzen und breiten Pseudopodien runzelig. Kern und contractile Vacuole vorhanden. 80—180 μ. Jüngere Thiere beweglicher. (= *A. quadrilineata Cart.*) Vorkommen wie bei voriger.

A. terricola Greeff. Arch. f. mikr. Anat. II. 1866. pg. 300. (Fig. 8.)

Mit mehreren oft verschmelzenden Vacuolen; ein grosser Kern. Grösse 350—400 μ. Feuchte Erde.

Ausser den angeführten Arten ist noch eine grosse Anzahl anderer beschrieben und benannt worden. Inwieweit dieselben jedoch wirkliche Arten repräsentiren, ist noch etwas zweifelhaft. Genannt mag noch werden *A. villosa Wall.* wahrscheinlich = *A. proteus* mit dem schon in dem allgemeinen Abschnitt erwähnten Zottenbesatz am Hinterende. Ferner *Uramöba vorax Leidy* mit zwei oder mehreren Bündeln langer fadenförmiger Anhänge am Hinterende. Manche Amöben leben parasitisch, besonders im Darm verschiedener Thiere.

5. *Pelomyxa Greeff.* Arch. f. mikr. Anat. X. 1874. pg. 51.

Mit breiten, bruchsackartigen Pseudopodien; Ektosark nur stellenweise auftretend, hyalin, Entosark vacuolisirt. Zahlreiche Kerne, Glanzkörper und feine hyaline Stäbchen, die öfter eine Hülle um die Glanzkörper bilden.

P. palustris Greeff. (Fig. 9.) Mit den Charakteren der Gattung bis 2 mm gross. Auf dem schlammigen oder moorigen Grunde stehender Gewässer.

6. *Plakopus F. E. Sch.*

Pseudopodien hyalin, plattenartig von der ganzen Oberfläche ausstrahlend und so ein complicirtes Fachwerk bildend. Manchmal auch hyalodiscusähnlich, Kern und contractile (?) Vacuolen vorhanden. Im Entosark gewöhnlich rothe, braune oder grüne Pigmentkörper.

P. ruber F. E. Sch. Mit den Charakteren der Gattung 200—300 μ. Stehendes Wasser. *Plakopus* ist nach der Ansicht mancher Forscher mit *Hyalodiscus rubicundus H.* u. *L.* identisch.

7. *Dactylosphaerium H.* u. *L.*

Körper rundlich; Pseudopodien finger- bis strahlenförmig vom Rande des scheibenförmigen Körpers entspringend. Nach Einziehung der fingerförmigen manchmal auch bruchsackartige Pseudopodien. Kern und contractile Vacuole wahrscheinlich vorhanden.

D. radiosum Ehrbg. (Amöba radiosa Ehrbg.) (Fig. 10.) Pseudopodien spitz strahlenförmig, mit den Enden manchmal geisselnde Bewegungen ausführend. Kern und contractile Vacuole beobachtet. Körperdurchmesser 120—450 μ. Stehende Gewässer. (Vielleicht ist *Podostoma filigerum Clap.* u. *L.* identisch mit dieser Art.)

D. vitreum H. u. *L.* Pseudopodien fingerförmig. Entoplasma mit vielen gelben glänzenden Körpern. Grösse 60—120 μ. Stehende Gewässer.

D. mirabile Leidy (Dinamöba mirabilis Leidy.) (Fig. 11.) Entosark mit grünen Nahrungskörpern dicht erfüllt. Pseudopodien und Körper meist dicht mit zöttchen- oder stachelartigen Fortsätzen bedeckt. Grösse 40—160 μ. Torfsümpfe. (Diese Form ist wahrscheinlich identisch mit der von Hertwig u. Lesser beschriebenen Varietät ihres *D. vitreum.)*

8. *Amphizonella Greeff.* Arch. f. mikr. Anat. II. pg. 323.

Körper in der Ruhe kugelig mit allseitiger hyaliner (Gallert-?) Hülle. Protoplasma intensiv violett gefärbt. Kerne und (contractile?) Vacuolen vorhanden. Pseudopodien schwert- oder fingerförmig, die Gallerthülle anscheinend durchbohrend. Träge Aenderungen der Körpergestalt.

A. violacea Greeff. (Fig. 12.) Mit den Charakteren der Gattung, 150 μ gross. Feuchte Erde, unter Moos etc.

Die weiteren von Greeff noch beschriebenen Arten *A. digitata* und *flava* gehören nicht hierher. Dagegen dürfte die von Nüsslin, Ueber neue Urthiere aus dem Herrenwieser See im badischen Schwarzwald (Zeitschr. f. wiss. Zool. XI. pg. 697) beschriebene *Zonomyxa violacca Nüssl.*, möglicherweise als besondere Art hier anzureihen sein, da sie sich von *A. violacea* hinsichtlich ihres Baues und durch ihr Vorkommen im Wasser einigermassen unterscheidet.

9. *Gymnophrys Cienk.*

Ohne Kern und contractile Vacuole. Mit wenigen langen, reich verästelten Pseudopodien, die lebhafte Körnchenströmung zeigen.

G. cometa Cienk. (Fig. 13.) Mit den Charakteren der Gattung. Moorsümpfe (auch marin).

Hierher gehört möglicherweise noch *Biomyxa vagans Leidy* (Freshwater Rhizop. pg. 281), wo Kern und contractile Vacuolen manchmal beobachtet wurden [1]); vielleicht auch noch *Arachnula impatiens Cienk.*

10. *Cochliopodium H.* u. *L.*

Mit feiner, sehr biegsamer Schale von ähnlicher Structur wie bei Arcella, mit weiter Pseudopodienöffnung. Pseudopodien fingerförmig, in Mehrzahl. Kern im Hintertheil des Körpers. Zwei bis mehrere contractile Vacuolen dicht unter der Schale.

C. bilimbosum Auerb. (Amöba bilimbosa Auerb. und *C. pellucidum H.* u. *L.)* (Fig. 14.) Schale glatt, farblos. 24—56 μ. Zwischen Algen und im Schlamm.

C. vestitum Arch. (C. pilosum H. u. *L.)* Schale mit haarähnlichen Fortsätzen; meist chlorophyllhaltig. 40—60 μ. Stehendes Wasser.

11. *Pyxidicula Ehrbg.*

Schale bräunlich, uhrglasförmig, an der Unterseite mit schmalem, die Pseudopodienöffnung etwas verengendem Saum. Schalenoberfläche mit feinen Höckerchen besetzt. Thier arcellaähnlich, ein Kern und mehrere contractile Vacuolen vorhanden.

P. operculata Ehrbg. Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser 20 μ. Stehendes Wasser. (Die geglühte Schale behält nach Ehrenberg pg. 165 ihre Form, ist also möglicherweise verkieselt.)

12. *Pseudochlamys Clap.* u. *L.*

Schale bräunlich, biegsam, uhrglasförmig, unten durch eine feine aus- und einstülpbare

---

[1]) Ueber Biomyxa vergl. auch *A. Gruber*, Protozoen des Hafens von Genua. Nov. Act. vol. XLVI. 1884.

Membran bis auf die Pseudopodienöffnung verschlossen. Centraler Kern und mehrere contractile Vacuolen vorhanden.

P. patella Clap. u. *L.* (Fig. 15.) Mit den Charakteren der Gattung; Durchmesser 40 μ. Pseudopodien selten sichtbar. Stehendes Wasser.

13. *Arcella Ehrbg.*

Schale gelblich bis dunkelbraun, uhrglasförmig gewölbt oder polyedrisch, z. Th. am Rand mit zackigen nach oben gebogenen Zähnen. Die die Pseudopodienöffnung tragende Seite flach mit centraler Oeffnung. Die Schale zeigt eine feine hexagonale Gitterstructur, was von einer Zusammensetzung aus hohlen hexagonalen Prismen herrührt. Der Plasmaleib füllt die Schale nicht vollständig aus. Kerne und contractile Vacuolen in grösserer Zahl. Fortpflanzung durch Theilung und Knospenbildung. Encystirung in der Schale.

A. vulgaris Ehrbg. (Fig. 16. a. b.) Schale kreisrund. Durchmesser 50—150 μ. Stehendes Wasser, besonders an Pflanzen; auch in feuchter Erde, Moos etc.

A. mitrata Leidy. Schale so hoch oder höher als breit, häufig polyedrisch. Durchmesser bis 170 μ. Höhe bis 180 μ. Torfwässer.

A. dentata Ehrbg. Schale am Rand mit mehreren nach oben gekrümmten Zähnen. Durchmesser ca. 130 μ. Vorkommen wie A. vulgaris, doch seltener.

14. *Hyalosphenia Stein.*

Schale chitinös, structurlos, oval bis birnförmig, stark comprimirt, bei manchen Arten von Poren durchbrochen, Protoplasmakörper die Schale nicht ausfüllend. Kern und contractile Vacuolen vorhanden. Wenige fingerförmige Pseudopodien. Encystirung in der Schale.

H. lata F. E. Sch. (Fig. 17.) Schale farblos oder schwach gelblich. Ohne Chlorophyll. Kern mit mehreren Nucleolen. Meist zwei pulsirende Vacuolen. Länge 60—70 μ. Torfgewässer.

H. papilio Leidy. Schale gelblich, ihr hinterer Theil mit 2—6 Poren. Mund zweilippig. Chlorophyllhaltig. Länge 108—140 μ. Torfwässer.

H. elegans Leidy. Schale zusammengedrückt, flaschenförmig mit langem Hals, mit Längsreihen von halbkugeligen Eindrücken. Plasma farblos; 2—4 contractile Vacuolen. Länge 80—100 μ. Torfwässer.

15. *Quadrula F. E. Sch.*

Schale birnförmig, wenig comprimirt; aus meist quadratischen Kieselplättchen zusammengesetzt. Hinterende bisweilen mit Stacheln. Kern und contractile Vacuolen vorhanden.

Q. symmetrica F. E. Sch. (Fig. 18.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 80—100 μ. Stehendes Wasser.

16. *Difflugia Leclerc.*

Schale aus Fremdkörpern, besonders Sandkörnchen, Diatomaceenschalen etc. gebildet, die durch ein chitiniges Bindemittel zusammengehalten werden. Gestalt kugelig bis birnförmig; am Hinterende manchmal mit einem Dorn oder mehreren Dornen versehen. Mund z. Th. etwas excentrisch gelegen. Körper die Schale nicht ganz ausfüllend, mit fingerförmigen Pseudopodien. Kern und contractile Vacuolen vorhanden.

D. globulosa Duj. (Fig. 19.) Schale kugelig bis eiförmig, am offenen Ende abgestutzt, manchmal mit kurzem, selten etwas umgebogenem Hals. Protoplasma ungefärbt. Grösse 20—30 μ. Gräben und Sümpfe.

D. pyriformis Perty. (Fig. 20.) Schalengestalt sehr variabel, birnförmig bis gestreckt eiförmig mit ziemlich langem Hals, manchmal etwas seitlich zusammengedrückt. Am hinteren Ende entweder abgerundet, oder mit mehr oder weniger regelmässigen Ecken und Fortsätzen. Meist aus Quarzsand bestehend. Protoplasma gewöhnlich chlorophyllhaltig. Länge 60—580 μ. Stehendes Wasser.

D. urceolata Cor. (Fig. 21.) Schale kugelig bis länglich, mit kurzem gewöhnlich in einen nach innen umgeschlagenen Rand übergehenden Hals. Meist aus Quarzsand, seltener Diatomaceenschalen; manchmal mit einem Stachel bis mehreren Stacheln. Länge 180—440 μ. Besonders in Torfsümpfen.

D. acuminata Ehrbg. (Fig. 22.) Schale länglich bis birnförmig, schlank mit langem Hals und einem Stachel am Hinterende. Aus Quarzsand oder Diatomaceenschalen bestehend. Länge 100—400 μ. In Sümpfen.

D. corona Wall. (Fig. 23.) Schale ungefähr kugelig, am Hinterende mit mehreren Dornen. Mund terminal rund mit gezähneltem Rand, aus Quarzsand bestehend. Länge 100—320 μ. Stehendes Wasser.

D. constricta Ehrbg. (Fig. 24.) Schale ungefähr eiförmig, durch Excentricität des Mundes bilateral. Am Hinterende manchmal mit Dornen. Aus Quarzsand bestehend. Länge 100—320 μ. Im Schlamme. Kleine Thiere dieser Art = *D. cassis Wall.* auf feuchter Erde.

Zunächst an D. constricta Ehrbg. schliesst sich auch *Centropyxis aculeata* (Stein gen. Ehrbg. spec.) an, deren Schale im allgemeinen dieselbe Gestalt besitzt, aus einer meist bräunlichen Chitinhülle, die z. Th. spärlich z. Th. auch reichlich mit Sandkörnchen und Diatomaceenschalen incrustirt ist. Gewöhnlich Dornen am Hintertheil.

17. *Nebela Leidy.* *K. J. Taránek.* Monographie der Nebeliden Böhmens. Abh. d. Kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. VI. Folge. XI. Bd. 1882.

Schale ungefähr birnförmig, meist stark comprimirt, gelblich chitinoid mit runden, ovalen oder unregelmässigen Kieselplättchen bedeckt. Pseudopodienöffnung terminal, oval, zweilippig, von gewulsteten Chitinrändern umschlossen. Kern im hinteren Theil des Körpers, ebenso 1—2 contractile Vacuolen. Encystirung in der Schale unter Bildung eines Diaphragmas.

N. collaris Leidy. (Fig. 25 u. 25a.) Schale birn- oder flaschenförmig, wenig comprimirt; Mundränder wenig verdickt. Länge 100—230 μ. Torfwässer.

N. bursella Vejd. Schale stark comprimirt; Mundränder stark angeschwollen. Mit Poren im Hintertheil der Schale. Länge 60—180 μ. Torfwässer.

N. carinata Arch. (Fig. 26.) Schale stark comprimirt, am Rande mit einem chitinösen Kiel versehen. Länge 200—250 μ. Torfwässer.

N. ansata Leidy. Schale ähnlich wie bei N. collaris, jedoch mit zwei seitlichen nach hinten gerichteten Fortsätzen. Länge 216—260 μ.

N. barbata Leidy. Schale flaschenförmig mit feinen Kieselstacheln besetzt. Hintertheil wenig comprimirt, der lange Hals cylindrisch. Länge 80—120 μ. Torfsümpfe.

18. *Heleopera Leidy.*

Schale eiförmig, stark comprimirt, gelblich bis violett, chitinös mit netzartiger Zeichnung, meist jedoch mit Kieselplatten wie bei Nebela bedeckt, das hintere Ende trägt aufgekittete Sandkörnchen.

H. petricola Leidy. (Fig. 27.) Mit den Charakteren der Gattung. 3 Contractile Vacuolen. Pseudopodien zahlreich, dick. Torfgewässer. (Dürfte wahrscheinlich zu *Nebela* zu stellen sein.)

19. *Lecquereusia Schlumbg.*

Schale gewöhnlich aus Quarzsand, jedoch auch aus besonderen Elementen gebildet. Spiralig aufgerollt (1/2 Umgang); seitlich comprimirt; Hals cylindrisch. Kern und contractile Vacuole vorhanden.

L. spiralis Ehrbg. (*Difflugia spiralis Ehrbg.*) (Fig. 28.) Mit den Charakteren der Gattung; einzige Süsswasserart mit Spiralaufrollung. Länge 96—180 μ. Stehendes Wasser.

20. *Euglypha Duj.*

Schale aus rundlichen, gewöhnlich in schiefen Reihen angeordneten Plättchen bestehend, deren Ränder über einander greifen und dadurch eine hexagonale Felderung erzeugen. Gestalt der Schale ungefähr kugelig bis birnförmig. Manchmal finden sich Stacheln, besonders am Hinterende. Mündungsrand von regelmässigen Zähnen umgeben. Protoplasmakörper in einen hinteren feinkörnigen, den Kern enthaltenden, und einen grobkörnigen vorderen Abschnitt differenzirt. Contractile Vacuolen an der Grenze beider Theile. Pseudopodien fein, mehrfach verästelt, spitz.

E. ampullacea H. u. *L.* (= *compressa Cart.?*). Schale aus 24 Reihen von Plättchen bestehend,

ungefähr flaschenförmig; Mundrand von 12 Zähnen umgeben. Länge ca. 70 μ. Stehendes Wasser.

E. alveolata Duj. (Fig. 29.) Schalenplättchen in 8 Reihen; Mündung von 8 feingezähnelten Zähnen umgeben. Bis 100 μ lang. Stehendes Wasser.

E. globosa Cart. Schale kugelig mit kurzem auf zwei Seiten ausgerandeten Hals; zwischen den hexagonalen Schalenplättchen häufig stäbchenförmige Zwischenstücke *(Hertwig* u. *Lesser).* Länge 40—50 μ. Vorkommen wie vorige.

Zu *E. globosa Cart.* gehört *Sphenoderia Schlumbg.*, doch stellt Leidy in seinen Abbildungen den Hals anders dar.

E. mucronata Leidy. Schale hinten in einen langen Stachel ausgezogen, 20—40 μ lang.

E. macrolepis Leidy (Sphenoderia). Schale birnförmig, aus nur wenigen sehr grossen Platten zusammengesetzt. Länge 20—28 μ. Torfsümpfe.

Mit *Euglypha* nahe verwandt und vielleicht nicht davon zu trennen ist *Placocysta Leidy*, ausgezeichnet durch eine stark zusammengedrückte Schale von Euglyphastructur mit nicht gezähneltem Mundrand und mit beweglichen Dornen an der schmalen Seite der Schale.

P. spinosa Leidy = Euglypha spinosa Cart.

21. *Assulina Ehrbg.*

Schale rundlich oder schwach oval, stark abgeflacht, von Euglyphastructur. Hals kaum angedeutet, Mundrand unregelmässig ausgezackt.

A. seminulum Ehrbg. Meist chocoladebraun, 36—44 μ lang, mit wenig feinen Pseudopodien. Häufig in Torfsümpfen.

22. *Trinema Duj.*

Schale ungefähr eiförmig mit seitlicher Mündung, bei kleinen Exemplaren homogen erscheinend, bei grösseren deutlich mit Euglyphastructur. Körper die Schale nicht ganz erfüllend. Protoplasma wie bei *Euglypha* differenzirt; Kern und contractile Vacuolen vorhanden.

T. enchelys Ehrbg. (Fig. 30.) Mit den Charakteren der Gattung; meist mit 3 langen Pseudopodien. Länge sehr variabel, 20—100 μ. Sehr verbreitet in Wasser, feuchter Erde, Moos etc.

23. *Cyphoderia Schlumbg.*

Schale retortenförmig mit schiefer Oeffnung aus sehr feinen sechseckigen (Chitin-?) Plättchen zusammengesetzt. Plasmakörper in zwei Abschnitte differenzirt; im vorderen Abschnitte die contractilen Vacuolen, im hinteren der Kern.

C. margaritacea Schlumbg. (syn. *Difflugia ampulla Ehrbg.)* (Fig. 31.) Pseudopodien fein, verästelt, zahlreich. Länge 100—170 μ. Verbreitet.

24. *Campascus Leidy.*

Schale retortenförmig, ähnlich wie bei Cyphoderia, chitinig mit Sandkörnchen incrustirt, hinten mit zwei hornförmigen Fortsätzen. Mundöffnung von einer zarten ringförmigen Membran umgeben. 1 Kern. Contractile Vacuolen nicht beobachtet.

C. cornutus Leidy. Mit den Charakteren der Gattung; Pseudopodien sehr fein. Länge 110—140 μ. Hochgebirge.

25. *Pseudodifflugia Schlumbg. (Pleurophrys aut.)*

Gestalt kugelig bis birnförmig; Schale wie bei Difflugia hauptsächlich aus Sandkörnchen aufgebaut. Pseudopodien fein, fadenförmig verästelt mit oder ohne Körnchenströmung. Kern vorhanden.

P. gracilis Schlumbg. (sphaerica Clap. u. *L.)* (Fig. 32.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 40—160 μ. In Sümpfen.

Leidy hält, vielleicht mit Recht, die anderen bisher von Archer, F. E. Schulze, Mereschkowsky unterschiedenen Arten für identisch mit der hier angeführten.

26. *Diaphoropodon Arch.* Quart. Journ. micr. Sc. N. s. vol. IX.

Schale eiförmig, aus lose verbundenen Sandkörnchen, Diatomaceenschalen, Protococcuszellen etc. bestehend. Aus der terminalen Mündung treten lange, reichverzweigte, allseitig

zwischen den Schalenpartikeln kurze, feine (ob echte?) Pseudopodien aus. Contractile Vacuolen am Vorderende.

D. mutabilis, Arch. Mit den Charakteren der Gattung. Selten.

27. *Lieberkühnia Clap.* u. *L.*

Körper eiförmig, mit zarter, chitiniger, dicht aufliegender Hülle. Mündung etwas seitlich. Die ein reiches Netz bildenden und deutliche Körnchenströmung zeigenden Pseudopodien entspringen von einem seitlich dem Körper ansitzenden Pseudopodienstiel.

L. Wagneri Clap. u. *L.* (*Gromia paludosa Cienk.*) (Fig. 33.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge ca. 300—400 μ. Stehendes Wasser.

28. *Mikrogromia H.* u. *L.*

Meist zu Colonien vereinigt. Schale farblos, chitinig (?), flaschenförmig, mit kurzem Hals. Pseudopodienöffnung ein wenig seitlich. Körper die Schale nicht vollständig ausfüllend. Pseudopodienstiel etwas seitlich, an seiner Basis die contractile Vacuole. Kern in Einzahl, Pseudopodien fein, netzbildend, mit Körnchenströmung.

M. socialis Arch. (Fig. 34 a—c.) In den Colonien sind die Thiere entweder dicht gedrängt, Fig. 34 a. = *Cystophrys Haeckeliana Arch.*, oder von einander entfernt, durch Pseudopodiennetze verbunden, Fig. 34 b. = *Gromia socialis Arch.* Länge der Schale ca. 20 μ. Stehendes Wasser.

29. *Platoum F. E. Sch.* (*Chlamydophrys Cienk.* und *Troglodytes Gabriel.* Morph. Jahrb. I.)

Aehnlich wie *Mikrogromia;* Schale etwas spitzer und ein wenig biegsam. Plasmakörper die Schale nicht vollständig ausfüllend, mit terminalem Pseudopodienstiel in einen hinteren homogenen und einen vorderen körnigen Abschnitt differenzirt; beide Abschnitte sind durch eine dichte Körnchenzone getrennt; Kern und contractile Vacuolen vorhanden. Pseudopodien fein, körnchenlos.

P. stercoreum Cienk. Gewöhnlich coloniebildend, wobei die Pseudopodien der einzelnen Individuen zu einer mächtigen Protoplasmaplatte verschmelzen, von welcher auch junge Individuen knospen. Länge der Schale ca. 50 μ. Feuchte Erde, Mist.

30. *Lecythium H.* u. *L.*

Ebenfalls ähnlich wie Mikrogromia. Schale zart biegsam (nach Hertwig u. Lesser starr!), dem Körper dicht aufliegend. Protoplasmakörper undeutlich in zwei Regionen getheilt, mit Kern und contractilen (?) Vacuolen. Pseudopodien fein, ohne Körnchen.

L. hyalinum H. u. *L.* Meist in Colonien. Länge 30—40 μ. Stehendes Wasser.

31. *Gromia Duj.* (*Pamphagus Bail.* und *Plagiophrys H.* u. *L.*)

Gestalt etwas veränderlich kugelig bis eiförmig, oder abgeflacht. Schale structurlos, biegsam mit terminaler Mündung. Pseudopodien fein reticulär mit Körnchenströmung, oder hyalin, spitzwinkelig verästelt und wenig anastomosirend. 1 Kern bis mehrere Kerne, gew. ohne contractile Vacuole.

G. mutabilis Bailey (*G. granulata F. E. Schulze (?); Pamphagus mutabilis Bail. Plagiophrys scutiformis H.* u. *L.*) (Fig. 35.) Flach ellipsoidisch, Länge 40—100 μ. Besonders Torfwässer.

G. cylindrica H. u. *L.* Unregelmässig cylindrisch. Vorkommen wie vorige.

G. terricola Leidy. Rundlich oder oval, Schale leicht gelblich. Pseudopodien reich verzweigte Netze bildend. 1 Kern. 110—120 μ Durchmesser. Feuchtes Moos.

32. *Diplophrys Barker.*

Schale kugelig bis ellipsoidisch mit zwei nicht genau in der Axe liegenden Pseudopodienöffnungen. Kern und mehrere contractile Vacuolen vorhanden, meist 1 grösserer, oder zwei bis mehrere kleinere gelb bis roth gefärbte Fetttropfen. Pseudopodien von zwei den beiden Schalenmündungen entsprechenden Pseudopodienstielen, fein, wenig verästelt und ohne Anastomosen.

D. Archeri Bark. (Fig. 36.) Mit den Charakteren der Gattung; Durchmesser 20 μ. Häufig in Colonien. Verbreitet.

33. *Ditrema Arch.*

Schale gelblich, durchscheinend, ellipsoidisch etwas comprimirt; an beiden Polen mit je einer Oeffnung, deren Rand nach innen umgeschlagen ist.

D. flavum Arch. Chlorophyllhaltend, Pseudopodien in zwei Büscheln, fein unverzweigt. Selten.

34. *Amphitrema Arch.*

Schale zusammengedrückt ellipsoidisch aus Sandkörnchen gebildet. An jedem Pol mit einer Pseudopodienöffnung. Plasmakörper die Schale nicht ganz ausfüllend. Kern und contractile Vacuolen sicher bei der letzten Art beobachtet.

A. Wrigthianum Arch. Mündungen halsartig verlängert. Stehendes Wasser, selten.

A. stenostoma Nüsslin. (Fig. 37.) Pseudopodienöffnungen nach innen trichterförmig verengert ohne äusseren Ringwulst und Halseinschnürung. Länge 55 μ. Herrenwieser See (Torf).

35. *Mikrocometes Cienk.*

Mit kugeliger von einigen Oeffnungen durchbrochener Chitinkapsel, die Andeutung einer Facettirung zeigt und farblos bis bräunlich ist. Mit Kern und contractilen Vacuolen. Pseudopodien lang, wenig verzweigt, ohne Körnchenströmung.

M. paludosa Cienk. (Fig. 38.) Mit den Charakteren der Gattung; Durchmesser 22 μ. Zwischen Algen.

Die grosse Mehrzahl der marinen Rhizopoden *(Foraminiferen)* zeichnet sich durch den Besitz verkalkter Schalen aus, jedoch kommen sowohl rein chitinige, als auch mit Sandkörnchen etc. incrustirte Schalen vor. Die Gehäuse sind mono- oder polythalam und z. Th. sehr complicirt gebaut. Ihre Wandung ist entweder solid *(Imperforata)*, oder von vielen feinen Poren zum Durchtritt des Protoplasmas durchbrochen *(Perforata)*. Kerne sind vorhanden, dagegen fehlen die contractilen Vacuolen. Die Pseudopodien sind durchweg reticulär. Die Foraminiferen haben ihre reichste Entwickelung in verhältnissmässig geringer Tiefe, doch giebt es Formen, die noch in den grössten Tiefen leben, ebenso wie andere an eine pelagische Lebensweise angepasst sind. Foraminiferengehäuse finden sich z. Th. in ungeheurer Menge fossil schon von der Kohlenformation an, und auch gegenwärtig noch bilden sich in der Tiefe der Oceane Ablagerungen, welche fast durchweg aus Foraminiferengehäusen bestehen (Globigerinenschlamm).

II. KLASSE. HELIOZOA.

R. Greeff, Ueber Radiolarien und radiolarienartige Rhizopoden des süssen Wassers I. Th. Arch. f. mikr. Anat. Bd. V. 1869. II. Th. Bd. XI. 1875. — Ausserdem: die bei den Rhizopoden angeführten Arbeiten von *Archer*, *Hertwig* u. *Lesser*.

Wenn auch im allgemeinen die höher organisirten Heliozoen von den Rhizopoden leicht zu unterscheiden sind, so fällt dies bei manchen der niedrigen Formen schwerer, was auch ganz natürlich ist, da gerade diese niederstehenden Heliozoen *(Vampyrella, Nuclearia, Monobia)* den Uebergang zwischen beiden Abtheilungen vermitteln. Die Thiere der drei erwähnten Genera zeichnen sich dadurch aus, dass sie im nicht encystirten Zustand in bedeutendem Masse amöboide Beweglichkeit besitzen, während die typischen Heliozoen im ausgebildeten Zustand durchweg Kugelgestalt mit allseitig ausstrahlenden, fadenförmigen Pseudopodien zeigen. Bei manchen der zu den drei ersterwähnten Gattungen gehörigen Arten trifft man auch allseitig ausstrahlende Pseudopodien, nicht selten jedoch entspringen dieselben von einer beschränkten Stelle.

Bei den Heliozoen ist gewöhnlich eine ziemlich deutliche Scheidung des Protoplasmas in Ekto- und Entoplasma zu bemerken (sie fehlt bei *Nuclearia, Monobia, Clathrulina)*, wobei auffallend ist, dass die Entosarkmasse öfter excentrisch liegt und so der homaxone Bau des Heliozoenkörpers gestört wird. Den Rhizopoden gegenüber macht sich ein Unterschied insofern geltend, als dort das Ektosark (wenn vorhanden) meist hyalin und von Vacuolen und Nahrungskörpern frei erscheint, während bei den Heliozoen häufig das Umgekehrte der Fall ist, nämlich, dass Nahrungskörper, contractile Vacuolen, Chlorophyllkörper und andere Einschlüsse im Ektosark liegen, während das Entosark feinkörnig oder nur von kleinen Vacuolen durchsetzt erscheint. Zu bemerken ist hier, dass bei der grünen Varietät von *Actino-*

sphaerium Eichhorni die Chlorophyllkörner im Entosark liegen, ebenso, dass bei Vampyrella die Nahrungskörper in das Entosark aufgenommen werden.

Zu den verbreitetsten im Heliozoenkörper vorkommenden Einschlüssen gehören unstreitig die Flüssigkeitsvacuolen, welche wohl bei keiner Art vollständig fehlen dürften, wenn sie auch bei den skeletführenden im ganzen spärlicher sind, als bei den skeletlosen. In dieser Beziehung am besten untersucht sind *Actinophrys* und *Actinosphaerium.* Bei der ersten Gattung sind die häufig recht ansehnlichen Vacuolen auf das Ektosark beschränkt, bei *Actinosphaerium* dagegen ist auch das Entosark vacuolisirt, nur sind die Vacuolen hier klein und unregelmässig vertheilt, während sie im Ektosark oft sehr gross und, besonders bei jüngeren Exemplaren, oft deutlich radiär angeordnet sind.

Contractile Vacuolen finden sich bei den meisten Heliozoen, sie fehlen bei *Vampyrella* und manchen skeletführenden Formen. Sie liegen in Ein- oder Mehrzahl im Ektoplasma und springen im Zustande der höchsten Ausdehnung oft weit über die Oberfläche vor. Gerade bei den Heliozoen scheint durch mehrfache Beobachtung festgestellt zu sein, dass sie ihren Inhalt nach aussen entleeren.

Ausser den schon erwähnten Chlorophyllkörpern enthält das Ektoplasma noch andere Einschlüsse, nämlich farblose, oder schwach gelblich gefärbte, den Chlorophyllkörpern ähnliche Gebilde *(Rhaphidiophrys pallida Greeff),* ferner Fetttröpfchen und verschiedene andere gefärbte Einschlüsse von noch unbekannter Natur; auch die bei den Rhizopoden stark verbreiteten Excretkörnchen scheinen vorzukommen.

Die Kerne liegen durchweg im Entosark, wenn ein solches ausgebildet ist. Bis jetzt ist das Vorkommen von solchen noch nicht für alle Arten erwiesen. So wurden bei den Vampyrellen noch keine Kerne aufgefunden, doch dürften sie wohl vorhanden sein, da bei einer Form, welche nach der Ansicht von Klein und Cienkowsky wohl sicher zu *Vampyrella* gehört *(Leptophrys elegans H.* u. *L.)*, solche beobachtet wurden. Bei den skeletführenden Heliozoen findet sich fast durchweg ein Kern, bei den skeletlosen dagegen sind Kerne oft in Mehrzahl (bei *Actinosphaerium* manchmal bis gegen 200) vorhanden, jedoch wurde nachgewiesen, dass sie alle aus einem ursprünglichen Kern durch successive Theilung hervorgehen. Die Kerne zeigen ähnlich, wie die Rhizopodenkerne, den sog. bläschenförmigen Bau und enthalten gewöhnlich einen oder auch mehrere Nucleoli. Die Theilung der Kerne ist nach den neuen Untersuchungen von R. Hertwig[1]) bei *Actinosphaerium* eine indirecte unter Bildung von Kernspindeln.

Wie schon Eingangs erwähnt wurde, sind die Pseudopodien der Heliozoen meist sehr fein fadenförmig, verhältnissmässig starr und zeigen wenig Neigung zur Anastomosenbildung. Eine bemerkenswerthe Differenzirung derselben bei den höheren Heliozoen besteht in der Bildung eines sog. Axenfadens. Derselbe erscheint als ein dunkleres, in dem Pseudopodium verlaufendes fadenförmiges Gebilde, das noch verschieden weit in das Plasma des Körpers eindringt. So reichen die Axenfäden bei *Actinosphaerium* bis an die Grenze von Ekto- und Entoplasma, bei *Actionophrys* dagegen bis an die Oberfläche des central gelegenen Kernes. Bei den skeletführenden Formen mit excentrisch gelegenem Kern *(Rhaphidiophrys, Acanthocystis)* liegt im Centrum des Körpers ein kleines dunkles Körperchen, an das sich die centralen Enden der Axenfäden ansetzen. Aehnlich wie bei vielen Rhizopoden zeigen auch die Pseudopodien der Heliozoen sog. Körnchenströmung.

Bei der Nahrungsaufnahme spielen die Pseudopodien eine wichtige Rolle, indem sie auf die zur Beute dienenden Organismen eine gewisse lähmende Wirkung haben. Die Beute haftet an den Pseudopodien und rückt allmählich der Körperoberfläche näher, indem die nächststehenden Pseudopodien sich über derselben zusammenlegen. An der zugewandten Seite des Körpers entsteht eine Einsenkung, in welche die Nahrung aufgenommen wird *(Actinosphaerium),* oder es tritt ein lappiger Protoplasmafortsatz hervor, welcher die Beute umschliesst und in den Körper hereinzieht *(Actinophrys).* Die Nahrungskörper sind dann in Vacuolen des Ektoplasmas eingelagert, wo allmählich die Assimilirung derselben stattfindet. Die Ausstossung der unverdauten Reste geht an einer beliebigen Stelle der Oberfläche vor sich. *Vampyrella* und *Nuclearia* erwerben ihre Nahrung in anderer Weise. Die Arten der ersten Gattung besitzen die Fähigkeit, Algenzellen anzubohren und deren protoplasmatischen Inhalt auszusaugen, die letzteren senden in die bereits von den Vampyrellen geplünderten Zellen lange Pseudopodien hinein und eignen sich so etwa noch vorhandene Reste des Inhalts an.[2])

[1]) Die Kerntheilung bei Actinosphaerium Eichhorni. Jenaische Zeitschr. f. Natw. 1884.

[2]) Näheres darüber findet sich bei Cienkowsky u. Klein.

Die meisten Heliozoen sind zeitlebens mit einer Hülle versehen, welche entweder aus einer gallertartigen Substanz, oder aus isolirten Kieselgebilden, oder endlich aus einer zusammenhängenden Kieselschale bestehen kann. Die im allgemeinen einer Hülle entbehrenden Formen *(Aphrothoraca)* zeigen manchmal im beweglichen Zustand eine Gallerthülle *(Nuclearia)*; bei *Actinosphaerium* und *Actinophrys* trifft man solche Gallerthüllen kurz vor der Encystirung. Die als *Chlamydophora* vereinigten Gattungen *Heterophrys* und *Sphaerastrum* sind zeitlebens mit einer, wie es scheint, gallertartigen Hülle umgeben, deren genauere Structur jedoch noch nicht hinreichend klargestellt ist.

Diejenigen Heliozoen, deren Hülle aus isolirten Kieselgebilden (Kügelchen, Plättchen, Nadeln oder Stacheln je nach den Gattungen) besteht, fasst man als *Chalarothoraca* zusammen.

Bei der letzten Abtheilung *(Desmothoraca)*, die vorderhand nur die einzige Gattung *Clathrulina* umfasst, ist das Skelet eine zusammenhängende, von rundlichen Oeffnungen durchbrochene Kieselschale, in welcher das die Schale nicht ganz ausfüllende Thier vermittelst seiner Pseudopodien aufgehängt ist.

Schliesslich bleibt noch übrig, einen Blick auf die Fortpflanzungserscheinungen der Heliozoen zu werfen. Wie bei den Protozoen überhaupt, so ist auch hier die Zweitheilung im beweglichen Zustand ziemlich verbreitet. Dieselbe wurde bis jetzt bei *Actinosphaerium, Actinophrys, Acanthocystis* und *Clathrulina* genauer beobachtet. Die Theilung vollzieht sich als einfache Abschnürung, und ist von den feineren Verhältnissen, insbesondere von dem Verhalten der Kerne, noch nichts weiter bekannt. Bei *Acanthocystis* theilt sich die Hülle mit, bei *Clathrulina* ist dies natürlich nicht möglich und so verlassen die Theilproducte als actinophrysähnliche nackte Wesen die Schale, um sich nach einiger Zeit irgendwo festzusetzen und zunächst einen Stiel und dann auch die Schale abzuscheiden.

Eine öfter wiederholte Theilung führt, wenn die Theilindividuen zusammenbleiben, zur Coloniebildung *(Monobia* etc.). In anderen Fällen jedoch entstehen auch Colonien durch Zusammentreten vorher getrennter Individuen *(Actinophrys)*. Gerade bei diesen Colonien wurde auch eine nachträgliche Wiedertrennung der vereinigten Thiere beobachtet, so dass man dabei wohl an eine Conjugationserscheinung denken könnte, obgleich noch keine damit im Zusammenhang stehende besondere Vermehrungsweise beobachtet wurde. Erwähnung verdient noch, dass bei den skeletführenden Formen, welche Colonien bilden *(Sphaerastrum* und *Rhaphidiophrys)*, die Hülle die ganze Colonie umgiebt.

Als Knospung zu bezeichnende Vermehrungsvorgänge finden sich ebenfalls bei den Heliozoen. Bei *Acanthocystis spinifera* wurde beobachtet, dass sich ein Theil des Plasmakörpers abschnürte und sich mit einer eigenen Skelethülle umgab, worauf der Inhalt in sechs Theilstücke zerfiel, die als actinophrysartige Wesen mit langen Pseudopodien die Brutkapsel verliessen. Die entleerte Brutkapsel wurde ausgestossen und eine neue gebildet. Ferner wurde die Entstehung von mit zwei Geisseln versehenen Schwärmern sowohl bei *Acanthocystis aculeata* als auch bei *Clathrulina* beobachtet.

Encystirung mit und ohne Vermehrung ist bei den Heliozoen wie bei den übrigen Protozoen verbreitet. Die bei der Encystirung ausgeschiedenen Hüllen bestehen häufig aus Kieselsäure, manchmal aus Schleim oder auch aus Cellulose *(Vampyrella)*. Bei manchen Arten dieser Gattung ist die eigentliche Cyste noch von einer feinen Membran, dem sogenannten Schleier, umgeben. Auch bilden die Vampyrellen ausser den gewöhnlichen Cysten mit einfacher Membran noch sog. Dauercysten mit doppelter Hülle. Zuweilen findet vor der Encystirung eine Theilung statt *(Clathrulina, Actinosphaerium)*.

Der Cysteninhalt tritt entweder ungetheilt wieder aus (bei *Clathrulina* in Gestalt eines zweigeisseligen (?) Schwärmers), oder es findet zugleich während des Austritts eine Theilung in zwei oder mehr Theile statt *(Vampyrella)*. Die Schwärmer, welche die Gestalt kleiner Actinophryen oder Amöben *(V. pedata)* haben, copuliren zu zweien oder mehreren und bilden auf diese Weise Plasmodien, welche nach stattgehabter Nahrungsaufnahme wieder zur Encystirung schreiten. Nicht zur Copulation gekommene Schwärmer nehmen jedoch ebenfalls Nahrung auf und kapseln sich dann ein. Einen interessanten Copulationsvorgang hat neuerdings Gruber[1]) bei *Actinophrys sol* beobachtet. Er fand nämlich, dass mit normalen Individuen dieses Thieres häufig 1 Thier oder mehrere andere Thiere, die durch Kleinheit auffielen, vollständig verschmolzen. Die genauere Untersuchung lehrte, dass die kleinen Individuen alle

---

[1]) *A. Gruber.* Untersuchungen über einige Protozoen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVIII. 1882.

kernlos waren. Die Herkunft dieser kernlosen Actinophryen ist bis jetzt leider noch nicht bekannt, ebenso wenig, in welcher Beziehung diese Copulation etwa zur Fortpflanzung stehen könnte.

Die Heliozoen sind im Süsswasser allgemein verbreitet. Auch für sie scheinen Torfgewässer besonders günstige Fundorte zu sein. Marine Formen sind ebenfalls bekannt, jedoch bis jetzt nur in geringer Zahl. Manche Arten, z. B. *Actinophrys sol*, kommen sowohl marin als auch im Süsswasser vor.

1. Ohne Hülle (bei *Nuclearia* findet sich zeitweise eine von den Pseudopodien durchbrochene Gallerthülle) . . . . 2.
   Hülle immer vorhanden . . . . 6.
2. Körper häufig amöboid, Pseudopodien ohne Axenfaden allseitig, oder auch nur von einer beschränkten Stelle . . . . 3.
   Körper kugelig, Pseudopodien mit Axenfaden, allseitig . . . . 5.
3. Ektoplasma und Entoplasma nicht geschieden, Thiere farblos . . . . 4.
   Ektoplasma und Entoplasma geschieden, ersteres hyalin, letzteres meist roth bis braun gefärbt. Häufig die rothen Cysten an Algen . . . . *Vampyrella Cienk.*
4. Kerne in Ein- bis Mehrzahl, einige langsam pulsirende Vacuolen, einzeln lebend . . . . *Nuclearia Cienk.*
   Kerne und contractile Vacuolen nicht beobachtet, gewöhnlich in Colonien bis zu 8 Individuen. Pseudopodien mit spindelförmigen Anschwellungen . . . . *Monobia Aim. Schneid.*
5. Das alveoläre Ektoplasma ist von dem feinkörnigen Entoplasma nicht sehr scharf geschieden; 1 centraler Kern; höchstens 50 μ gross . . . . *Actinophrys Ehrbg.*
   Das grossblasige Ektosark ist von dem kleinblasigen Entosark deutlich geschieden; viele Kerne; bis 1 mm gross . . . . *Actinosphaerium Ehrbg.*
6. Hülle gallertartig, gestrichelt punktirt, oder von faltigem Aussehen . . . . 7.
   Hülle aus isolirten Kieselgebilden oder eine zusammenhängende Kieselschale . . . . 8.
7. Hülle punktirt; nach aussen mit feinen radiär angeordneten Stacheln zwischen den Pseudopodien; einzeln lebend . . . . *Heterophrys Arch.*
   Hülle von wellig gestricheltem Aussehen und meist mit zackig gelappter Oberfläche; gewöhnlich in Colonien . . . . *Sphaerastrum Greeff.*
8. Hülle aus mehreren Schichten von Kieselkügelchen gebildet, einzeln lebend . . . . . . *Pompholyxophrys Arch.*
   Hülle aus losen, mehr oder weniger stark gekrümmten Kieselnadeln gebildet; häufig coloniebildend . . . . *Rhaphidiophrys Arch.*
   Hülle aus blattähnlichen beiderseits zugespitzten Kieselplättchen bestehend . . . . . . *Pinaciophora Greeff.*
   Hülle aus radiären Stacheln, die mit einem Fussplättchen dem Körper aufsitzen . . . . *Acanthocystis Cart.*
   Hülle eine einheitliche von rundlichen Oeffnungen durchbrochene Kieselschale . . . . . *Clathrulina Cienk.*

36. Vampyrella Cienk. *Cienkowsky*, Arch. f. mikr. Anat. I, 1865, pg. 18 und XII, pg. 24. — *Klein*, Bot. Zeit. 1882. No. 12 und 13. — Bot. Centralblatt Bd. XI. 1882, pg. 187.

Körpergestalt amöboid veränderlich. Ektoplasma hyalin, Entoplasma meist bräunlich oder roth gefärbt, oft vollständig vacuolisirt. Pseudopodien sehr fein, selten verästelt, mit Körnchenströmung. Contractile Vacuolen fehlen, Kerne wahrscheinlich in Mehrzahl *(Leptophrys elegans H.* u. *L.)*. Zweierlei Cystenzustände, sog. Verdauungscysten und Dauercysten, beide roth bis braun; Cystenhülle aus Cellulose. Die Cysten besitzen häufig noch eine feine äussere Hülle, den sog. Schleier. Der Cysteninhalt tritt mit Hinterlassung unverdauter Reste in Gestalt von 2—4 actinophrysartigen Wesen (vergl. aber *V. pedata* und *inermis)* aus, die, zu zweien oder mehreren copulirend, kleine Plasmodien bilden, dann Nahrung aufnehmen und sich dann auf's neue encystiren. Die Dauercysten zeigen innerhalb der ersten noch eine zweite derbere, oft stachlige Hülle. Weiterentwickelung des Inhaltes noch nicht beobachtet.[1])

V. vorax Cienk. Cysten von verschiedener Grösse und Form, Wand einfach, dünn. 2—5 Schwärmer, welche Diatomaceen aussaugen und deren Schalen umschliessend sich encystiren. Dauercysten ohne Diatomaceenschalen.

V. lateritia Fres. (Abh. d. Senk. Ges. II.) (Fig. 42.) Cysten meist kugelig, ca. 60 μ. Schleier vergänglich. 2—4 Schwärmer mit spitzen Pseudopodien. Dauercysten mit warziger Membran. An Spirogyren.

V. variabilis Klein. (Fig. 39.) Cysten rundlich bis unregelmässig gelappt, 16—60 μ. Ohne

---

[1]) Die Gattung *Vampyrella* wurde hier bei den Heliozoen aufgeführt, obgleich ihre Stellung noch schwankend ist. Der neueste Untersucher, *Klein*, betont besonders ihre Beziehungen zu den Chytridien einerseits und den Myxomyceten andererseits, will aber auch die Beziehungen zu den Heliozoen spec. Actinophrys nicht aufgeben.

Schleier, meist 2—4 Schwärmer. Copulation derselben beobachtet. Dauercysten mit fein punktirter innerer Membran. An Conferven.

V. pendula Cienk. (Fig. 41.) Cysten kugelig mit hyalinem Stiel der Nährpflanze aufsitzend, 16—36 μ, mit Schleier. Gewöhnlich 2—4 copulirende Schwärmer. Dauercysten mit zahlreichen Stacheln auf der äusseren Wand. An Oedogonien und Bolbochaeten.

V. inermis Klein. Aehnlich der vorigen, ohne Stacheln auf der äusseren Wand der Dauercysten. Schwärmer und Plasmodien mit spitzen und lobosen Pseudopodien. An Oedogonium.

V. pedata Klein. (Fig. 40.) Cysten kugelig bis schief eiförmig, 44—52 μ, mit 1—2 in den Zellen der Nährpflanze steckenden Fortsätzen, Schwärmer ohne feine Pseudopodien, mit breitem, hyalinem Saum in der Bewegungsrichtung[1]). An Oedogonien.

37. *Nuclearia Cienk.* Arch. f. mikr. Anat. I. 1865, pg. 225.

Protoplasma farblos, nicht in Ektosark und Entosark geschieden, oft vacuolisirt. Gestalt amöboid veränderlich, kugelig, scheibenförmig, oft lang ausgezogen. Pseudopodien allseitig oder nur von einer Stelle entspringend. Ein Kern oder mehrere Kerne und langsam sich contrahirende Vacuolen vorhanden. Manchmal findet sich eine von den Pseudopodien durchsetzte Gallerthülle.

N. delicatula Cienk. (Heterophrys varians F. E. Sch.) (Fig. 43.) Bis 5 Kerne beobachtet (junge Thiere sind einkernig); Grösse ca. 60 μ. Besonders an faulenden Spirogyren.

N. simplex Cienk. Einkernig; häufig Encystirungszustände mit einer Specialcyste oder mehreren Specialcysten. Grösse ca. 30 μ. Sumpfwasser.

38. *Monobia A. Schneid.* (Arch. zool. exp. gén. t. VII. 1878, pg. 585.)

Meist rundlich mit allseitigen, spindelförmige Anschwellungen zeigenden Pseudopodien. Kern und contractile Vacuolen nicht beobachtet. Vermehrung durch Zweitheilung; im Zusammenhang damit Coloniebildung (bis zu 8 Individuen) beobachtet.

M. confluens A. Schneid. Mit den Charakteren der Gattung. Süsswasser und feuchte Erde.

39. *Actinophrys Ehrbg.*

Gewöhnlich kugelig mit allseitigen Pseudopodien, deren Axenfaden bis zu dem central im feinkörnigen Entosark gelegenen Kern verfolgbar ist. Das nach innen nicht scharf abgegrenzte Ektoplasma meist vacuolär; gewöhnlich 1 vorspringende contractile Vacuole. Fortpflanzung durch Zweitheilung. Coloniebildung; Copulation; Encystirung mit Theilung unter Bildung von Fortpflanzungskörpern mit doppelter Hülle.

A. sol Ehrbg. (Fig. 44.) Mit den Charakteren der Gattung. Grösse 50 μ. Allgemein verbreitet; auch marin.

40. *Actinosphaerium Stein.*

Kugelig mit allseitigen Pseudopodien, die einen deutlichen, bis an die ziemlich scharf markirte Grenze von Entosark und Ektosark eindringenden Axenfaden haben. Entosark kleine Vacuolen und viele Kerne enthaltend. Ektosark mit zahlreichen grossen, besonders bei jungen Thieren radiär angeordneten Vacuolen. 2—14 contractile Vacuolen im Ektosark.

A. Eichhorni Ehrbg. (Fig. 45.) Mit den Charakteren der Gattung. Bis 1 mm gross. In stehendem Wasser verbreitet.

41. *Heterophrys Arch.*

Kugelig; Entosark und Ektosark differenzirt. Pseudopodien allseitig fein und sehr lang. Ein excentrisch gelegener Kern *(H. marina)*. Contractile Vacuole wahrscheinlich stets vorhanden. Skelet aus einer inneren homogenen, aussen körnig erscheinenden, gallertigen Substanz, nach aussen in zahlreiche radiär angeordnete, sehr feine Stacheln auslaufend.

H. myriopoda Arch. (wahrscheinlich identisch mit *H. marina H.* u. *L.)* (Fig. 46.) Punktirte Schicht der Hülle dick; Stacheln kürzer als bei der folgenden Art. Meist mit Chlorophyll. Durchmesser 80 μ. Stehendes Wasser.

---

[1]) Diese Schwärmer sind nach der Ansicht von *Klein* = *Hyalodiscus rubicundus H.* u. *L.*

H. spinifera H. u. *L.* Punktirte Schicht der Hülle dünn; zwischen dieser und dem Körper eine breite hyaline Zone (Hohlraum?); Stacheln lang. Mehrere contractile Vacuolen. Spärliche Chlorophyllkörper im Ektosark. Durchmesser 20 μ. Stehendes Wasser.

42. *Sphaerastrum Greeff.*

Kugelig, mit Kern und contractiler Vacuole; Hülle ziemlich dick, eigenthümlich zackig gelappt und von welligen Linien durchzogen, oft um die Basis der Pseudopodien erhoben.

S. Fockii Arch. *Focke*, Zeitschr. f. w. Zool. XVIII, pg. 353. — *Archer*, Quart. Journ. vol. IX, pg. 270. (Fig. 47.) Einzeln lebend oder in Colonien bis zu 20 durch Sarcodebrücken verbundene Individuen; farblos oder chlorophyllführend. Durchmesser 30 μ. Torfgewässer.

43. *Pompholyxophrys Arch.* *(Hyalolampe Greeff.)*

Kugelig, Plasmaregionen nicht differenzirt; wenige kurze Pseudopodien, die sehr zart, ohne Körnchen und an den Enden manchmal dichotomisch getheilt sind. Plasma in verschiedenen Nuancen gelb bis roth gefärbt. 1 Kern, keine contractile Vacuole. Skelet aus mehreren Lagen locker verbundener sehr kleiner Kieselkügelchen zusammengesetzt und vom Plasmakörper abstehend.

P. punicea Arch. *(H. fenestrata Greeff.)* Durchmesser 50 μ. Kieselkügelchen von 1—4 μ Durchmesser, in wenig Lagen. Stehendes Wasser.

P. exigua H. u. *L.* (Fig. 48.) Durchmesser 40 μ. Kieselkügelchen unmessbar klein in mehreren Lagen. (Hierher gehören wahrscheinlich auch die von Greeff beschriebenen *Astrodisculus*arten.)

44. *Rhaphidiophrys Arch.*

Einzeln oder zu Colonien vereinigt; kugelig mit allseitigen feinen Pseudopodien. Bei *R. pallida* sind Axenfäden sicher beobachtet. Plasmaregionen nicht scharf gesondert; ein Kern bis mehrere Kerne. Contractile Vacuolen in Mehrzahl *(R. pallida)*. Skelet aus lose verbundenen unregelmässig durcheinander liegenden, fast geraden oder auch ziemlich stark gekrümmten Kieselnadeln, die an dem Ursprung der Pseudopodien oft sich in die Höhe ziehen. Die Colonien besitzen eine gemeinsame Hülle.

R. viridis Arch. Colonien bis zu 12 Individuen. Kieselnadeln fast gerade. Meist mit Chlorophyll. 1 Kern bis mehrere Kerne. Durchmesser 60—80 μ. Torfwässer.

R. elegans H. u. *L.* Coloniebildend, Kieselnadeln an beiden Enden hakenförmig umgebogen; ein Kern; mit Chlorophyll. Durchmesser 32—40 μ. Torfwässer.

R. pallida F. E. Sch. (Fig. 49.) Einzeln lebend, ohne Chlorophyll, dagegen mit mattglänzenden gelben Körnern. Skeletnadeln schwach gekrümmt, an beiden Enden spitz. Ein excentrisch gelegener Kern, mehrere contractile Vacuolen. Pseudopodien mit Axenfäden, die sich zu einem Centralkorn vereinigen. Durchmesser 80 μ. Besonders Torfwässer.

45. *Pinaciophora Greeff.*

Kugelig, einzeln lebend, mit zusammenhängender, aus ovalen an beiden Enden zugespitzten Kieselplättchen bestehender Schale; 1 Kern; Pseudopodien allseitig, fein.

P. fluviatilis Greeff. (Fig. 50.) Ektoplasma hell, Entoplasma röthlich. Durchmesser 50 μ. Fliessendes Wasser.

46. *Acanthocystis Cart.*

Kugelig; Plasmaregionen differenzirt. Ektosark häufig mit Chlorophyll und (z. Th. contractilen) Vacuolen. Entosark feinkörnig, manchmal excentrisch, den gleichfalls excentrisch liegenden Kern und ein Centralkorn, von dem die Axenfäden ausstrahlen, umschliessend. Pseudopodien in verhältnissmässig geringer Zahl, lang, mit Axenfaden, Körnchen führend. Skelet aus radiär angeordneten, am Ende zugespitzten oder gegabelten Kieselstacheln gebildet, die mit einem Fussplättchen dem Körper aufsitzen. Bei manchen Arten finden sich ausser diesen Stacheln noch tangential gelagerte etwa blattförmige Kieselspicula.

Encystirung beobachtet, ebenso Fortpflanzung durch Theilung, Knospung und Schwärmerbildung.

A. turfacea Cart. (Fig. 51.) Zweierlei Stacheln, nämlich: lange, ziemlich dicke und hohle, die am

Ende kurz gegabelt sind und andere, ungefähr halb so lange, dünne, am Ende weit gegabelte. (Nach *Greeff* sind auch tangential gelagerte blattartige Gebilde vorhanden.) Meist mit Chlorophyllkörnern, doch auch mit ähnlich gestalteten gelben Körpern *(A. pallida Greeff)*. Durchmesser 100—150 μ. Besonders Torfgewässer.

A. spinifera Greeff. Nur eine Art von Stacheln, die ungefähr halb so lang sind als der Körperdurchmesser und am Ende fein gespitzt. Tangentiale Elemente fehlen. Chlorophyll spärlich oder fehlend. Durchmesser 25 μ. Stehendes Wasser.

A. aculeata H. u. *L.* Stacheln bis zur Länge des Körperdurchmessers, dornenähnlich gebogen. Tangentiale Elemente zahlreich, wodurch die Lagerung der Basalplättchen der Stacheln etwas unregelmässig wird. Durchmesser 20 μ. Torfwässer.

A. Pertyana Arch. Die nicht genau radiär gestellten Stacheln sind kurz, mit dickem, knopfförmigen unteren Ende. Oberes Ende spitz.

47. *Clathrulina Cienk.* *Cienkowsky,* Arch. f. mikr. Anat. III, pg. 311. — *Mereschkowsky,* Dies. Zeitschr. XVI. pag. 153.

Thier actinophrysähnlich ohne Differenzirung der Plasmaregionen, mit zahlreichen z. Th. contractilen Vacuolen; 1 centraler Kern; Pseudopodien zahlreich, fein, an den Enden oft gegabelt (nach Greeff mit Axenfaden). Skelet eine Kieselschale von ungefähr kugeliger Gestalt, von zahlreichen rundlichen Oeffnungen durchbrochen, deren Ränder manchmal etwas aufgebogen sind. Die Schale sitzt auf einem röhrenförmigen Stiel, dessen wurzelartig verzweigte Basis anderen Gegenständen aufsitzt. Junge Schalen farblos, alte meist bräunlich. Das Thier schwebt vermittelst der Pseudopodien frei in der Schale.

C. elegans Cienk. (Fig. 52.) Stiel bis 3 mm lang, Oeffnungen der Schale manchmal etwas unregelmässig. Durchmesser der Schale 72 μ. Torfwässer.

C. Cienkowskyi Mereschk. Stiel lang. Schale mit regelmässig runden Oeffnungen; auf den Knotenpunkten der Schale kurze spitze Höcker. Schalendurchmesser 27 μ. Onega-See.

Zu *Clathrulina* gehört nach Ansicht Archers auch die von Hertwig u. Lesser zu einer besonderen Gattung erhobene

Hedriocystis pellucida H. u. *L.* Schale gestielt, kugelig bis eiförmig, mit kegelförmigen Hervorragungen besetzt, auf denen die Oeffnungen für die Pseudopodien liegen. Stiel 50 – 75 μ lang; Schalendurchmesser 20 μ. Protoplasmakörper nicht in Regionen differenzirt mit centralem Kern und mehreren contractilen Vacuolen.

An die Heliozoen schliesst sich in mancher Beziehung eine durchweg marine Abtheilung, die *Radiolarien*, eng an.

Das charakteristische Merkmal für die ganze Abtheilung ist das Vorhandensein einer sogenannten Centralkapsel, d. h. einer chitinigen Hülle, welche den inneren grössten Theil des Protoplasmas mit dem Kerne oder den Kernen umschliesst und von in verschiedener Weise angeordneten feinsten bis weiteren Oeffnungen durchbrochen wird, durch welche das innere Protoplasma mit dem äusseren in Verbindung steht. Skeletbildungen sind sehr verbreitet und zeigen einen ausserordentlichen Formenreichthum. Sie bestehen meist aus Kieselsäure (mit Ausnahme der *Acanthometreen*) und sind oft in den Plasmakörper selbst eingelagert. Ferner ist der Radiolarienkörper ganz allgemein mit einer Gallerthülle umgeben, die von den feinen, wenig Anastomosen bildenden Pseudopodien durchsetzt wird.

Coloniebildung findet sich bei den sogenannten *Polycyttarien.*

Die Fortpflanzung der Radiolarien geschieht hauptsächlich durch Bildung von Schwärmern, doch ist die Entstehung des Radiolars aus den Schwärmern noch nicht verfolgt worden. Auch einfache Zweitheilung kommt vor.

Fossile Radiolarienskelete sind an verschiedenen Stellen der Erdoberfläche oft in mächtigen Ablagerungen gefunden worden, z. B. auf Barbados.

SPOROZOA.

Der Vollständigkeit wegen möge hier noch eine Klasse der Protozoen erwähnt werden, welche weder im Süsswasser noch im Meere freilebende Vertreter besitzt, sondern durchweg parasitisch und zwar in den verschiedensten Thieren und in den meisten Organen vorkommt. Am besten bekannt von den hierher gehörigen Thieren sind die sog. *Gregariniden,* während

die beiden anderen Abtheilungen, die *Myxosporidien* und *Sarkosporidien*, bis jetzt nur ungenügend erforscht und darum auch in ihrer systematischen Stellung noch etwas zweifelhaft sind. Die Gregariniden sind durchaus einzellig, doch tritt bei manchen derselben, den sog. *Polycystideen*, bereits eine Differenzirung des Körpers in zwei bis drei hintereinanderliegende Abschnitte auf, während die *Monocystideen* durchweg einfache schlauchartige Zellen darstellen. Die Thiere sind mit einer ziemlich resistenten Cuticula versehen, so dass eine amöboide Bewegung nicht möglich ist. Besonders interessant und zugleich charakteristisch für die ganze Abtheilung sind die Fortpflanzungserscheinungen. Niemals tritt einfache Theilung in freiem Zustand ein, sondern die Fortpflanzung wird stets durch eine Encystirung eingeleitet, wobei entweder ein einzelnes Individuum oder zwei copulirte Individuen sich mit einer Hülle umgeben. Aus dem Plasma der encystirten Individuen entstehen nun die Fortpflanzungskörper *(Sporen, Pseudonavicellen)* in grösserer oder geringerer Zahl. In diesen Sporen führt nochmalige Theilung des Inhalts zur Bildung der sogenannten sichelförmigen Körperchen, welche wahrscheinlich dann wieder direct in die jungen Gregarinen sich umwandeln, sobald sie an den passenden Wohnort gelangt sind.

Die Gregariniden leben z. Th. in den Zellen ihrer Wirthe *(Coccidien)*, oder im Innern verschiedener Organe, besonders im Darm *(Gregarinen)*. Aber auch die letzteren sind in der Jugend Zellenschmarotzer. Die eigentlichen Gregarinen sind hauptsächlich verbreitet bei den Gliederwürmern und den Arthropoden, die Coccidien bei den Wirbelthieren

III. KLASSE. MASTIGOPHORA.

Ausser den unter Protozoen angeführten Werken vergl. noch *O. Bütschli*, Beiträge zur Kenntniss der Flagellaten. und verwandter Organismen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXX. 1878. — *G. Klebs*, Ueber die Organisation einiger Flagellaten-Gruppen und ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien. Unters. a. d. bot. Inst. Tübingen Bd. I., Hft. 2. 1883.

Unter der Bezeichnung *Mastigophoren* fasst man mehrere Gruppen von Protozoen zusammen, deren nahe Verwandtschaft zum Theil erst in der neueren Zeit recht klar wurde. Diese Klasse erlangt ein erhöhtes Interesse dadurch, dass sie nicht allein zu den verschiedensten Abtheilungen der Protozoen und Protophyten Beziehungen aufweist, sondern hauptsächlich deswegen, weil es wahrscheinlich gemacht werden kann, dass auch die Metazoen ebenso wie die höheren Pflanzen aus Flagellatencolonien ihren Ursprung genommen haben.

Die zu den Mastigophoren gehörigen Wesen sind dadurch charakteristisch, dass sie während der beweglichen Periode ihres Lebens mit einer Geissel oder mehreren solchen, welche die Bewegung vermitteln, ausgerüstet sind, und dass im allgemeinen die Hauptphase ihres Daseins, in der vorwiegend Wachsthum und Ernährung stattfindet, durch die bewegliche Periode repräsentirt wird.

Die Gestalt der Mastigophoren ist eine durchweg monaxone, was meistens schon dadurch bedingt wird, dass die Geisseln gewöhnlich sich an dem einen Pole befinden. Auch bei denjenigen Formen, welche noch die Fähigkeit amöboider Bewegung besitzen *(Rhizomastigina)*, tritt dies besonders dann deutlich hervor, wenn sie unter Einziehung der Pseudopodien sich mit Hülfe der Geisseln freischwimmend bewegen. Häufig geht jedoch auch die rein monaxone Gestalt in eine zweistrahlige, bilateral-symmetrische oder auch asymmetrische über, was sich theils schon in der allgemeinen Körperform, theils auch nur durch Anordnung der Geisseln, durch die Lage des Schlundes u. s. w. ausspricht. In der Ordnung der Dinoflagellaten wird das Gesammtaussehen häufig durch die Entwickelung von horn- oder flügelartigen Fortsätzen ein recht abenteuerliches.

Wohl im Zusammenhang mit dem durchschnittlich recht geringen Körpervolum kommt es bei den Mastigophoren nur selten zu einer Scheidung von Ektoplasma und Entoplasma (eine solche findet sich z. B. bei der ziemlich ansehnlichen *Mastigamöba aspera F. E. Sch.)*. Viele Mastigophoren besitzen eine bedeutende Contractionsfähigkeit, ohne einer eigentlichen amöboiden Bewegung, wie die Rhizomastiginen, fähig zu sein. Besonders schön lässt sich dies bei vielen *Euglena-* und *Astasia*arten beobachten; bei den ersteren tritt diese Art der Bewegung (Metabolie) gewöhnlich erst nach Verlust der Geissel ein, wenn sich die Thiere auf einer Unterlage kriechend bewegen; dann sieht man den Körper fast zur vollkommenen Kugel sich verkörpern und wieder sich ausdehnen, ferner sich in der verschiedensten Weise biegen und krümmen. Bei den Astasien finden auch während des Schwimmens lebhafte metabolische Bewegungen statt; der spindelförmige Körper verdickt sich an einer Stelle ringförmig und diese Verdickungszone verläuft allmählich nach dem einen Ende, wobei sich hinter derselben der Körper meist fadenartig verdünnt. Diese Erscheinung wiederholt sich fortwährend.

Die Organe, welche die Bewegung der Mastigophoren, und bei vielen derselben auch die Herbeischaffung der Nahrung vermitteln, sind die Geisseln (Flagella). Es sind dies, soweit man bis jetzt

erkennen kann, gewöhnlich feine, aus hyalinem Protoplasma bestehende Fäden von gleichmässiger Dicke und von sehr verschiedener relativer Länge. Obgleich die Anzahl der Flagellen immer nur eine verhältnissmässig geringe ist, so herrscht doch eine grosse Mannigfaltigkeit in der Ausbildung und besonders in der Anordnung derselben bei den verschiedenen Gattungen. Im einfachsten Fall findet sich eine einzige ansehnliche Geissel (bei den meisten *Euglenoidinen* und *Choanoflagellaten*), oder es treten zwei bis mehrere unter einander ungefähr gleiche Geisseln auf (*Isomastigoda*); oder es sind zwei oder mehr Geisseln vorhanden, die sowohl nach Gestalt und Stellung, als auch nach ihrer Function von einander different sind (*Monadina*, *Heteromastigoda* und *Dinoflagellata*). Bei den Monadinen findet sich häufig neben einer ansehnlichen Hauptgeissel noch eine meist sehr kleine Nebengeissel oder zwei solche. Die Heteromastigoda besitzen eine nach vorn gerichtete, hauptsächlich das Vorwärtsschwimmen bewirkende und eine gewöhnlich stärker entwickelte, nach hinten gerichtete Geissel (Schleppgeissel), mit der sich die Thiere häufig festheften und dann schnellende Bewegungen ausführen. Bei den Dinoflagellaten endlich ist meistens die eine Geissel nach hinten gerichtet, während die andere in einer den Körper umziehenden Querfurche verläuft.

Bei den *Choanoflagellaten* wird die Basis der Geissel von einem trichterförmigen, aus hyalinem Plasma bestehenden Fortsatze, dem Kragen, umgeben, der bei der Nahrungsaufnahme mitwirkt.

Ueber die Art und Weise, wie dies geschieht, sind bis jetzt die Ansichten noch verschieden, jedoch scheint das wenigstens sicher zu sein, dass Nahrungspartikelchen an dem Kragen kleben bleiben und dann durch Strömungen in dem Plasma desselben dem eigentlichen Körper zugeführt werden. [1])

Bei manchen parasitischen Flagellaten finden sich ausser den Geisseln noch sogenannte undulirende Membranen, d. h. freie häutige Säume, welche in fortwährender Wellenbewegung sind.

Der Körper vieler Mastigophoren ist nackt, d. h. es lässt sich keine äusserste differente Schicht als Cuticula oder Hülle unterscheiden, man wird jedoch nicht fehl gehen, wenn man der äussersten Plasmaschicht auch bei diesen eine etwas grössere Consistenz zuschreibt. Es giebt unter den nackten Formen viele mit durchaus unveränderlicher Gestalt, während andrerseits wieder solche mit ziemlich stark entwickelter Cuticula lebhaft metabolisch sind. Dies ist z. B. der Fall bei vielen Euglenoidinen, speciell bei den meisten Arten der Gattung *Euglena*, welche mit einer verhältnissmässig dicken und resistenten Cuticula ausgerüstet sind, die gewöhnlich eine feinere oder gröbere Spiralstreifung zeigt, manchmal auch durch den Spiralstreifen aufsitzende Höcker verziert und durch Eisenoxydhydrat gelblich bis braun gefärbt ist (*Euglena spirogyra*). Vollständig starr sind dagegen die mit dicker Cuticula ausgerüsteten Arten der Gattungen *Phacus* und *Lepocinclis*. Die Cuticula liegt dem Körper überall dicht auf und ist nur an einer Stelle, an der sogenannten Mundstelle, unterbrochen.

An die besprochenen Cuticularbildungen schliessen sich die bei vielen Mastigophoren vorkommenden Gehäuse- und Schalenbildungen an. Diese unterscheiden sich von einer eigentlichen Cuticula dadurch, dass sie nicht mehr in directem Zusammenhang mit dem Körper stehen, sondern demselben nur lose aufgelagert erscheinen oder sich sogar ziemlich weit abgehoben haben.

Im einfachsten Falle trifft man Hüllen von gallertartiger Consistenz, so besonders bei den *Spongomonadinen*, wo durch Verschmelzung der von den Einzelthieren ausgeschiedenen Hüllen Colonien entstehen.

Aehnliches findet sich ferner bei *Uroglena*, *Syncrypta*, ebenso bei *Phalansterium* und *Protospongia* unter den Choanoflagellaten.

Viele Mastigophoren besitzen einfach häutige Gehäuse, so besonders die Gattungen *Codonoeca*, *Bicosoeca*, *Epipyxis*, *Dinobryon*, *Chrysopyxis*, *Salpingoeca*, *Polyoeca*. Die Gehäuse haben gewöhnlich eine becherförmige Gestalt und sind oben offen. Die Thiere sitzen manchmal mit dem fadenartig ausgezogenen Hinterende in dem Gehäuse fest. Gewöhnlich sind die Gehäuse mit dem hinteren Pole fest-

---

[1]) Dieser Kragen der Choanoflagellaten erhält ein erhöhtes Interesse dadurch, dass bei einer Abtheilung der Metazoen, den Spongien (Schwämmen), gewisse Zellen (Entodermzellen) ebenso wie die Choanoflagellaten mit einer Geissel und einem dieselbe umgebenden Kragen ausgerüstet sind. Es wurde darum auch schon von verschiedenen Forschern der Versuch gemacht, die Schwämme, die ja überhaupt unter den Metazoen eine etwas isolirte Stellung einnehmen, mit den Choanoflagellaten in Zusammenhang zu bringen; ob mit Recht oder Unrecht kann hier nicht näher erörtert werden.

geheftet, womit auch die bei den gehäusetragenden Formen gewöhnliche Coloniebildung im Zusammenhang steht. Diese Colonialverbände entstehen z. B. dadurch, dass die jüngeren Individuen sich auf den Gehäusen der älteren ansiedeln, oder durch Ausscheidung in verschiedener Weise verzweigter Stiele, auf deren Enden die Einzelindividuen sitzen. Freischwimmend sind die Colonien von *Dinobryon*.

Als Schale im Gegensatz zu Gehäuse pflegt man eine den Körper enger umschliessende und allseitig geschlossene, nur mit feinen Oeffnungen für den Durchtritt der Geisseln versehene Hülle zu bezeichnen. Die einfachsten derartigen Schalen, welche noch einer Cuticula sehr ähnlich sind, treffen wir unter den Chlamydomonadinen z. B. bei *Chlorangium*, *Polytoma, Chlamydomonas*, *Haematococcus;* besonders bei der letzteren Gattung hat sich die Schale schon stark von dem Körper abgehoben und besteht ebenso wie bei *Chlamydomonas* aus Cellulose. Aehnliche Verhältnisse finden sich bei den *Volvocinen.* Durch vom Körper weit abstehende, häufig mit Stacheln verzierte Schale ist die Gattung *Trachelomonas* ausgezeichnet. Zugleich besitzt die Schale hier eine bedeutende Sprödigkeit, welche durch einen Gehalt an Eisenoxydhydrat bedingt wird. Die dicke Schale von *Phacotus* besteht aus zwei leicht sich trennenden Hälften. Den complicirtesten Bau zeigt die Schale der höheren Dinoflagellaten. Während die niederen Formen dieser Gruppe entweder nackt sind *(Gymnodinium)* oder eine homogene Cellulosemembran besitzen *(Glenodinium),* ist die ebenfalls aus Cellulose bestehende Schale der höheren Formen häufig durch leisten- oder flügel- und stachelartige Fortsätze verziert, gewöhnlich auch von Poren durchbrochen; ferner ist dieselbe oft durch Verdickungsleisten auf der Aussenseite in eine ziemlich beträchtliche Anzahl von Platten gegliedert, welche bei Druck, bei Absterben oder bei Theilungen der Thiere leicht von einander sich trennen. Stielbildung und damit im Zusammenhang gewöhnlich Coloniebildung findet sich auch bei einer ganzen Anzahl von nicht Gehäuse tragenden Flagellaten; so besonders in der Familie der Dendromonaden, wo die vom Hinterende ausgeschiedenen Stiele bei *Dendromonas* homogen erscheinen, während die Stiele der *Anthophysa* eine besondere Structur aufweisen, was mit ihrer Entstehung zusammenhängt. Die Individuen verwenden nämlich ihre Excremente zum Aufbau der Stiele.

Einrichtungen zur Nahrungsaufnahme, als Mund- und Schlundbildungen sind ziemlich verbreitet bei den Mastigophoren. Bei den einfachsten Formen trifft man allerdings noch nichts derartiges; diese nehmen wie die Rhizopoden ihre Nahrung mit Hülfe von Pseudopodien auf oder umfliessen dieselbe *(Rhizomonas*, *Bodo angustus* u. a.). In vielen Fällen ist eine bestimmte, gewöhnlich an der Geisselbasis gelegene Stelle zur Nahrungsaufnahme besonders geschickt. Dabei bildet sich meist eine weit über die Körperoberfläche vorspringende Vacuole, sogenannnte Mundvacuole, gegen welche Nahrungskörper durch die Geissel geschleudert werden. Dieselben werden von der Vacuole aufgenommen und wandern dann mit ihr von der Geisselbasis fort, wo bald eine neue derartige Mundvacuole entsteht *(Oikomonas termo*, *Dendromonaden* etc.).

Echte Mund- und Schlundbildungen treffen wir vorzüglich bei den Euglenoidinen und den Heteromastigoden. Dieselben stellen im einfachsten Falle eine flache Einsenkung an der Geisselbasis dar *(Petalomonas).* Diese Einsenkung setzt sich häufig in einen kürzeren oder längeren röhrenförmigen Schlund fort *(Peranema*, *Anisonema*, *Entosiphon)*[1]).

Bei den mit stärkerer Cuticula versehenen Formen zeigt diese an der Mundstelle eine Unterbrechung. Diese Mundstelle liegt ganz oberflächlich an dem mehr oder weniger scharf abgestutzten Vorderende bei *Atractonema*, *Menoidium*, *Sphenomonas.* Bei *Euglena* u. a. hat sich die Mundstelle in die Tiefe gesenkt und die dabei entstehende Röhre wird von der Cuticula ausgekleidet. Man nennt nun diese Röhre selbst Schlund, ihre obere nach aussen führende Oeffnung Mundöffnung, ihre tiefste Stelle, wo die Cuticula unterbrochen ist und das Protoplasma frei zu Tage tritt, Mundstelle.

Bemerkenswerth erscheint, dass gerade die hochentwickelten Schlundbildungen der zuletzt besprochenen Formen keine Beziehung mehr zur Nahrungsaufnahme haben, da diese Flagellaten überhaupt keine feste Nahrung aufnehmen, sondern sich theils saprophytisch, theils holophytisch[2]) ernähren.

---

[1]) *Klebs* giebt l. c. eine andere Darstellung dieser Verhältnisse bei den drei erwähnten Gattungen.

[2]) holophytisch = wie die grünen Pflanzen durch Zersetzung von Kohlensäure.
saprophytisch = wie die chlorophyllfreien Pflanzen durch Aufnahme von gelösten organischen Stoffen.

Wie sich später zeigen wird, hat sich dagegen bei denselben eine gewisse Beziehung zwischen Schlund und contractilen Vacuolen ausgebildet.

Die Ausstossung der unverdauten Nahrungsreste soll bei manchen Flagellaten ebenfalls an einer besonders dazu vorgebildeten, meist am Hinterende gelegenen Afterstelle stattfinden.

Bei denjenigen Formen, die ihre Nahrung mit Hülfe einer Nahrungsvacuole aufnehmen, bleiben die Nahrungskörper auch im Inneren des Plasmas oft noch von Vacuolen umschlossen, sind dagegen bei den höheren Formen mit entwickeltem Schlund meist direct in das Plasma eingelagert.

Weit verbreitet sind bei den Mastigophoren contractile Vacuolen. Im allgemeinen finden sich 1 oder 2 solche, selten mehr *(Chlorogonium)*. Die Lage derselben ist gewöhnlich eine bestimmte, häufig an der Geisselbasis.

Eigenthümliche Verhältnisse finden sich bei den meisten Euglenoidinen, bei denen am unteren Ende des Schlundes eine ziemlich grosse Vacuole, das sogenannte Reservoir, liegt, in welches mehrere um dasselbe herum gelagerte contractile Vacuolen ihren Inhalt ergiessen. Aus dem Reservoir wird die Flüssigkeit dann wahrscheinlich durch den Schlund nach aussen entleert. Man könnte diese Einrichtung zum Unterschiede von einfachen contractilen Vacuolen wohl am besten als Vacuolensystem bezeichnen.

Zu den verbreitetsten Einschlüssen im Protoplasma der Mastigophoren gehören die Chromatophoren, d. h. abgegrenzte Plasmapartien von grösserer Dichtigkeit und bestimmter Gestalt, die in verschiedenen Nüancen grün, gelblich oder braun gefärbt sind. Solche Chromatophoren kommen bekanntlich in allgemeinster Verbreitung bei den gefärbten Pflanzen vor. Rein grüne (durch Chlorophyll gefärbte) Chromatophoren finden sich bei den *Eugleninen*, *Chloropeltinen*, *Coelomonadinen*, *Chlamydomonadinen* und *Volvocinen*. Gelb bis braun gefärbte bei den *Dinobryinen*, *Chrysomonadinen*, *Cryptomonadinen* und bei den *Dinoflagellaten*. Die braunen Chromatophoren enthalten neben dem braunen Farbstoff noch Chlorophyll, welches gewöhnlich durch den ersteren verdeckt wird, jedoch bei Behandlung mit Alkohol deutlich hervortritt.

Die Gestalt der Chromatophoren ist sehr verschieden; scheiben- bis bandförmig sind die grünen Chromatophoren der Euglenen und verwandten Formen; in diesem Fall sind sie gewöhnlich in grösserer Zahl vorhanden. Die braungefärbten plattenförmigen Chromatophoren finden sich meist in der Zweizahl (Dinobryinen etc.). In grösserer Zahl trifft man sie gewöhnlich bei den Dinoflagellaten. Bei Chlamydomonas und verwandten Arten findet sich ein einziges fast den ganzen Körper ausfüllendes, grünes Chromatophor, welches in einer Aushöhlung am Vorderende den Kern und noch etwas Protoplasma enthält. Die Chromatophoren vermehren sich stets durch Theilung.

Nicht selten trifft man farblose Individuen von normal chlorophyllführenden Arten, die sich dann saprophytisch ernähren.

In den Chromatophoren mancher Flagellaten finden sich kleine stark tingirbare plasmatische Körperchen in Ein- oder Mehrzahl, die Pyrenoide; häufig trifft man dieselben von einer Schale aus Stärke umgeben; man nennt sie dann Amylumheerde und es scheint, dass die Erzeugung von Stärke gewöhnlich an die Pyrenoide gebunden ist. Derartige Amylumheerde kommen bei den Chlamydomonadinen und Volvocinen verbreitet vor.

Nackte Pyrenoide trifft man z. B. bei *Euglena deses;* bei anderen Euglenen besitzen sie eine Paramylumschale. Ueber den feineren Bau der Pyrenoide vergl. Klebs l. c. und besonders Schmitz[1]). Das Paramylum, ein hauptsächlich bei den Euglenoidinen verbreiteter Stoff, besitzt dieselbe chemische Zusammensetzung wie Stärke, färbt sich jedoch mit Jod nicht blau. Es kommt in Gestalt von rundlichen, stäbchen- oder auch ringförmigen Körpern vor.

Bemerkenswerth ist, dass sich echte Stärke als Product des Stoffwechsels auch bei manchen nicht gefärbten, saprophytisch lebenden Flagellaten *(Chilomonas*, *Polytoma)* findet. Bei den Dinoflagellaten gehört die Stärke meist zu den gewöhnlichen Einschlüssen.

Bei vielen Flagellaten, besonders bei chlorophyllhaltigen, findet sich häufig ein intensiv rother Farbstoff in Gestalt feiner Tröpfchen im Protoplasma. Diese Tröpfchen bestehen aus einem mit dem eigentlichen Farbstoff, der Haematochrom genannt wird, imprägnirten Fett.

---

[1]) *F. Schmitz*, Beiträge zur Kenntniss der Chromatophoren. Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik, Bd. XV. 1884.

Dieses Pigment trifft man am häufigsten bei *Euglena sanguinea* und *Haematococcus*. Besonders sind es auch die Dauerzustände der Phytomastigoden, bei welchen gewöhnlich reichliche Entwickelung des Farbstoffes auftritt.

Derselbe Farbstoff findet sich auch in den bei den gefärbten Flagellaten sehr verbreiteten Augenflecken (Stigmata), die gewöhnlich in der Nähe der Geisselbasis oder an den vorderen Enden der Chromatophoren gelagert sind. Man pflegt diese Stigmata als lichtempfindende Organe zu betrachten, weil häufig gerade die mit denselben ausgerüsteten Flagellaten sich besonders lichtempfindlich zeigen. Genauere Versuche haben jedoch ergeben, dass, wenigstens bei den Euglenen, die Lichtempfindlichkeit ihren Sitz in dem vor dem Stigma liegenden ungefärbten Protoplasma hat.

Von anderen Einschlüssen des Mastigophorenkörpers sind noch zu erwähnen die bei *Gonyostomum semen* vorkommenden Trichocysten. (Bei einer marinen Gattung der Dinoflagellaten, bei *Polykrikos*, wurden echte Nesselkapseln beobachtet.)

Ein Kern ist jedenfalls bei allen Mastigophoren vorhanden und zwar findet sich mit ganz wenigen Ausnahmen stets nur ein einziger. Die Kerne der meisten Mastigophoren sind bläschenförmig, gewöhnlich mit ansehnlichem Nucleolus. Seltener fehlt der letztere und der Kern hat eine ausgesprochene Netzstructur (z. B. bei *Euglena* und den *Dinoflagellaten)*.

Ueber die Theilung der Kerne bei den Mastigophoren ist bis jetzt noch wenig bekannt; wahrscheinlich verläuft dieselbe unter fadenförmiger Differenzirung der Kernsubstanz (nach dem sogenannten indirecten Modus).

Die Vermehrung der Mastigophoren findet, wie bei den Protozoen überhaupt, gewöhnlich durch einfache Theilung statt. Sowohl Quer- als auch Längstheilung kommt vor; doch ist der letztere Vorgang der bei weitem häufigere. Quertheilung ist bekannt von den Bicoecinen, von *Epipyxis, Stylochrysalis* u. a. und besonders der marinen *Oxyrrhis*. Die Theilung kann entweder im beweglichen oder im ruhenden Zustande stattfinden. Im letzteren Fall kann eine Copulation vorhergegangen sein.

Ganz allgemein geht der Theilung des Körpers selbst eine Vermehrung seiner wichtigsten Organe voraus, nämlich des Kernes, der Chromatophoren, der Stigmata, der contractilen Vacuolen des Schlundes und der Geisseln. Zuerst theilt sich der Kern. Sehr bald tritt eine Vermehrung der Geisseln auf; es steht bis jetzt noch nicht in allen Fällen vollständig fest, in welcher Weise dies geschieht. Wahrscheinlich aber wird das eine Geisselsystem neu gebildet. In einzelnen Fällen ist sicher erwiesen, dass die alten Geisseln abgeworfen werden, so dass jeder Theilsprössling dieselben neu bilden muss (z. B. bei manchen Euglenen). Am wahrscheinlichsten ist es, dass der Schlund, wo er vorhanden, sich nicht theilt, sondern dass der eine neu gebildet wird. Ebenso dürften wohl die contractilen Vacuolen des einen Sprösslings neu entstehen, während dagegen das Reservoir, wo es vorhanden ist, sich theilt. Die Stigmata theilen sich oder das eine Stigma entsteht neu. Stets durch Theilung findet die Vermehrung der Chromatophoren und Pyrenoide statt. Wenn viele Chromatophoren vorhanden sind, so ist vor der Theilung keine besondere Vermehrung derselben zu bemerken, sondern sie werden ungefähr gleichmässig auf beide Sprösslinge vertheilt. Wenn nur 1 Chromatophor oder 2 solche vorhanden sind, so findet deren Vermehrung entweder kurz vor Beginn der Körperdurchschnürung oder gleichzeitig mit derselben statt.

Bei denjenigen Mastigophoren, die ein starres Gehäuse oder eine Schale besitzen, theilen sich diese Hüllen nicht mit, sondern es bildet der eine Sprössling eine neue Hülle, während der andere die alte weiter bewohnt. In anderen Fällen verlassen beide die alte Hülle und bilden neue.

In manchen Fällen treten eine Anzahl rasch aufeinander folgender Zweitheilungen auf, so dass in der Hülle des Mutterindividuums 4—8 Sprösslinge entstehen, welche dann erst sich trennen *(Polytoma, Chlorogonium)*; geht diese Vermehrung noch weiter, so bezeichnet man die daraus resultirenden kleinen und meist zur Copulation bestimmten Individuen als Mikrogonidien.

Theilungen im Ruhezustand sind sehr verbreitet. Gewöhnlich rundet sich beim Uebergang in den Ruhezustand der Thierkörper ab und scheidet eine Hülle aus, in welcher dann die Theilungen vor sich gehen, oder dieselben finden in der Schale des Mutterorganismus statt. Das erstere trifft man bei manchen Euglenen, wo jeder Theilsprössling dann wieder eine Hülle ausscheidet und sich in derselben theilt; dadurch dass dieser Vorgang sich öfter wiederholt, entsteht eine ganze Anzahl von ineinander

geschachtelten Generationen, die oft zusammenhängende grüne Häute auf dem Boden der Gewässer oder auf dem feuchten Schlamme bilden.

In der Schale des Mutterorganismus finden diese Theilungen statt bei *Chlamydomonas*, *Carteria*, *Haematococcus*, *Phacotus* und anderen. Bei allen diesen tritt zu gewissen Zeiten auch Mikrogonidienbildung ein.

Aehnliche Vorgänge finden sich wahrscheinlich auch bei Monadinen und Heteromastigoden, jedoch sind die genaueren Verhältnisse noch nicht mit Sicherheit bekannt.

Solche wiederholten Theilungen, wie die eben besprochenen, führen, wenn die Theilsprösslinge vereinigt bleiben, zur Entstehung von Colonien.

In manchen Fällen der Coloniebildung stehen wirklich die Plasmakörper der Einzelindividuen noch in Verbindung *(Synura)*, meist jedoch ist dies nicht der Fall, sondern es bleiben nur die von den Thieren abgeschiedenen Hüllen oder Stiele im Zusammenhang, so dass bezüglich dieser Colonien auf das oben bei Besprechung der Stiel- und Gehäusebildung Gesagte verwiesen werden kann.

Einer genaueren Erwähnung bedürfen jedoch noch die colonialen Verbände von *Spondylomorum* und der *Volvocinen*, weil dieselben, obgleich bei den verschiedenen Gattungen so viele gemeinsame Punkte vorkommen, doch eine continuirliche Reihe bilden, welche zeigt, wie aus einem solchen Colonialverband schliesslich ein vielzelliges Individuum entsteht *(Volvox)*. Man darf annehmen, dass die in Rede stehenden Colonien aus Theilungsverbänden, wie wir sie schon bei *Polytoma* und *Chlorogonium* sahen, hervorgegangen sind, indem die Einzelindividuen, statt sich, wie dort, nach vollständiger Ausbildung zu trennen, im Zusammenhang bleiben und so die Entstehung eines Colonialverbandes bewirken. Auch die jetzt zu besprechenden Colonien entstehen nämlich stets durch eine Anzahl rasch aufeinander folgender Zweitheilungen.

Einen primitiven Fall solcher Coloniebildung trifft man bei *Spondylomorum (Chlamydomonadina)*, wo 16 Individuen in 4 Kränzen zu je 4 um die gemeinsame Längsaxe angeordnet sind. Die Individuen sind hier nur lose verbunden und es lässt sich feststellen, dass die Tochtercolonien durch successive Längstheilung der sämmtlichen Individuen einer Colonie entstehen.

Unter den Volvocinen zeigt die Gattung *Gonium* die einfachsten Verhältnisse; bei *G. sociale* bestehen die Colonien aus 4 Individuen, die nach den Ecken eines Quadrates angeordnet sind. Bei *G. pectorale* sind es 16 in einer Ebene liegende Individuen, 4 centrale und 12 am Rand gelegene. Bei der ersteren Form entstehen die Tochtercolonien durch nach einander stattfindende Längstheilungen in zwei aufeinander senkrechten Ebenen. Bei *G. pectorale* treten zuerst zwei aufeinander senkrechte Theilungsebenen auf, worauf parallel der ersten zwei neue entstehen, so dass dadurch 8 Zellen gebildet werden. Durch die beiden vierten Theilebenen wird jede der 4 das Centrum erreichenden Zellen halbirt, so dass wir nun 12 Zellen haben, und schliesslich halbiren Ebenen fünfter Ordnung auch die 4 das Centrum nicht erreichenden Zellen. So ist die Individuenzahl 16 geworden, diese verschieben sich nun noch etwas, um die definitive Anordnung einzunehmen.

Aehnlich wie die Colonien von Gonium sind auch diejenigen von *Stephanosphaera* gebaut, die aus 8 in einem Ring angeordneten Individuen bestehen. Die deutliche, aus Cellulose bestehende Colonialhülle hat Kugelgestalt.

Die Colonien der Gattungen *Pandorina* und *Eudorina* bestehen aus 16, bei der letzteren auch aus 32 Individuen. Die Individuen von *Pandorina* stossen im Centrum der Colonie zusammen, während diejenigen von *Eudorina* in einer Kugelschale so eingepflanzt liegen, dass sie sich nicht berühren.

Auf die Schilderung der verschiedenen, etwas complicirten Theilungsstadien kann hier nicht eingegangen und soll dabei nur noch bemerkt werden, dass die 16 Zellen der jungen Colonie ursprünglich in einer Ebene angeordnet sind, ähnlich wie bei *Gonium*, und dass sich diese Zellplatte dann erst zur Kugel zusammenkrümmt[1]).

---

[1]) Genaueres darüber siehe in: *Bütschli*, Protozoen.

Aehnlich verhalten sich auch die Colonien von *Volvox,* die man übrigens, wie sich später zeigen wird, richtiger als vielzellige Individuen einfachster Art betrachtet. Die Volvoxindividuen bestehen aus sehr zahlreichen (bei *V. globator* bis 12000) in einer Kugelfläche dicht aneinander liegenden und von einer gemeinsamen Mantelhülle umgebenen Zellen. Zu Tochterindividuen bilden sich nicht mehr, wie bei den bisher betrachteten Gattungen, alle Zellen des Mutterorganismus um, sondern es thun dies nur wenige auch durch Grösse sich auszeichnende sogenannte Parthenogonidien. Der Theilungsprocess dieser Parthenogonidien ist im allgemeinen der gleiche wie bei *Eudorina.* Die Theilung derselben beginnt schon bei jungen Individuen und schliesslich gelangen die Tochterindividuen in den Hohlraum der Mutter, von wo sie dann ausgestossen werden.

Unstreitig den interessantesten Theil in der Entwickelung der Flagellaten bilden die Copulationserscheinungen, da man unter den copulirenden Individuen eine allmählich weitergehende Differenzirung eintreten sieht, so dass man bei den höchst entwickelten hierhergehörigen Formen die sich verbindenden Individuen direct mit den Eiern und den Samenzellen der höheren Thiere homologisiren kann.

Allerdings weisen unsere Kenntnisse von den in Rede stehenden Processen bis jetzt noch grosse Lücken auf, und wenn auch in den meisten Abtheilungen der Flagellaten gelegentlich Copulation beobachtet wurde, so sind doch diejenigen Fälle, in denen wir einen genauen Einblick in die Entstehungsgeschichte der copulirenden Individuen, den Verlauf der Copulation und das Schicksal des aus der Copulation resultirenden Individuums erlangt haben, noch nicht gerade zahlreich. Auch die Vorgänge, welche sich im Inneren der sich verbindenden Zellen abspielen, sind noch ungenügend bekannt, wobei natürlich auch die Kleinheit der fraglichen Objecte zum grossen Theil die Schuld trägt.

Manche einfachen Flagellaten copuliren im amöboiden Zustand, so beobachtete Cienkowsky bei *Bodo angustus,* dass 2 oder mehrere Individuen nach Verlust der Geissel miteinander zu einem kleinen Plasmodium verschmelzen, welches sich dann encystirt und in eine Anzahl kleiner Sprösslinge zerfällt, die die Kapsel in Gestalt des Mutterorganismus verlassen.

Zahlreichere Fälle von Copulation sind bei den *Chlamydomonadinen* beobachtet.

Gewöhnlich (mit Ausnahme von *Polytoma uvella)* sind es Mikrogonidien (deren Entstehung oben schon geschildert wurde), welche in Copulation eingehen. Im allgemeinen ist bei den Chlamydomonadinen die Differenzirung der copulirenden Individuen gering, jedoch ist bei manchen Formen *(Chlamydomonas pulvisculus)* vielleicht schon eine solche in ovoide und spermoide dadurch angedeutet, dass die verschmelzenden Gameten gewöhnlich verschieden gross sind.

Bei der Verschmelzung legen sich die Mikrogonidien mit ihrem vorderen hyalinen Ende aneinander, entweder so, dass ihre Längsaxen parallel sind, oder in eine Linie fallen.

Das Product der Verschmelzung ist eine ruhende, meist allmählich durch Entwickelung von Haematochrom sich roth färbende Zygote, aus der dann bei Wiederbefeuchtung nach längerem oder kürzerem Trockenliegen der Inhalt in Gestalt gewöhnlicher Individuen hervortritt.

Unter den Volvocinen sind diese Vorgänge bis jetzt nur bei *Pandorina*, *Stephanosphaera*, *Eudorina* und *Volvox* genauer erforscht. Nachdem nämlich bei *Pandorina* die Vermehrung eine Zeit lang in der oben erwähnten ungeschlechtlichen Weise stattgefunden hat, tritt eine Generation auf, deren Individuen in der gewöhnlichen Weise in 16 oder häufiger nur 8 Tochterindividuen zerfallen, welche jedoch nicht zusammen bleiben, um eine junge Colonie zu formiren, sondern aus der gemeinsamen Hülle ausschwärmen und copuliren. Eine deutliche Unterscheidung von männlichen und weiblichen Individuen ist noch nicht möglich.

Dagegen ist dies bei *Eudorina* der Fall, bei welcher nach den Untersuchungen Goroshankin's[1]) die Colonien entweder weiblich oder männlich sind. Die letzteren zeichnen sich vor den gewöhnlichen Colonien durch bedeutendere Grösse der Individuen aus; bei den ersteren zerfällt jedes Individuum in 16—32 zu einer Platte vereinigte spermoide Individuen, die aus der gemeinsamen Hülle ausschwärmen

[1]) *Goroshankin,* Genesis im Typus der palmellenartigen Algen. Versuch einer vergl. Morphologie der Familie der Volvocinen. Mitth. d. Kais. Ges. naturf. Freunde in Moskau 1875 (russisch). Ref. in Just's Bot. Jahresb. f. 1875.

und die weiblichen Colonien aufsuchen, um mit den Individuen derselben zu copuliren. Das Product ist eine Zygote mit doppelter Hülle.

Bei Volvox endlich erzeugt wahrscheinlich meist dieselbe Colonie sowohl männliche als weibliche Individuen, die wir hier mit vollem Recht als Spermatozoen und Eier bezeichnen dürfen. Bei *V. globator* finden sich Spermatozoen und Eier zu gleicher Zeit in demselben Individuum (Stock, Colonie); derselbe ist also monoecisch. Bei den beiden anderen Arten scheinen zuerst die Eier zu entstehen und dann erst die Spermatozoen, ein Verhalten, was sich bei vielen höheren zwitterigen Thieren ebenfalls findet.

Die Eier entstehen wie die Parthenogonidien durch directe Umbildung einer schon frühzeitig durch ihre Grösse auffallenden Zelle. Die Spermatozoen entstehen in grösserer Zahl in anderen Zellen, aus denen sie dann ausschwärmen, um sich mit den Eiern zu verbinden (sie zu befruchten); das Product ist wieder eine doppelt umhüllte Zygote, aus der nach längerer Ruhe eine neue Volvoxcolonie in derselben Weise entsteht, wie dies oben schon bei den Parthenogonidien beschrieben wurde.

Die Lebensweise der Mastigophoren ist eine sehr verschiedene. Die meisten sind freilebend, eine geringere Zahl parasitisch besonders im Blut und im Darm verschiedener Thiere. Die freilebenden ernähren sich entweder wie Thiere durch Aufnahme fester Nahrung, oder sie zersetzen Kohlensäure wie die grünen Pflanzen (holophytische Formen), oder endlich sie nehmen aufgelöste organische Stoffe auf wie die chlorophyllfreien Pflanzen (saprophytische Formen); daraus ist schon ersichtlich, dass die letzteren hauptsächlich in Infusionen und anderen an solchen aufgelösten Stoffen reichen Flüssigkeiten sich finden werden. Doch wird man dieselben auch in Sumpfwasser antreffen, da dasselbe immer mehr oder weniger organische Zersetzungsproducte enthält.

Holophytische Arten finden sich mit Ausnahme der Choanoflagellaten in allen Abtheilungen, besonders sind es jedoch die als *Phytomastigoda* zusammengefassten Familien der *Chrysomonadinen*, *Chlamydomonadinen* und *Volvocinen,* sowie die *Dinoflagellaten* mit nur wenigen Ausnahmen.

Diese Abtheilungen sind es auch, über deren Zugehörigkeit zum Thier- oder Pflanzenreich die Ansichten verschiedener Forscher weit auseinandergehen. Und gerade darin, dass bei keiner anderen Abtheilung der Protozoen so viele Wesen sich finden, über deren Thier- oder Pflanzennatur man sich streitet, als bei den Flagellaten, darf man wohl einen Grund mehr sehen, dass ebensowohl die höheren Thiere als auch die höheren Pflanzen aus flagellatenähnlichen Organismen ihren Ursprung genommen haben.

Auf die sehr interessanten engeren Beziehungen der Flagellaten zu anderen Abtheilungen der Thiere und Pflanzen kann hier nicht näher eingegangen werden. Vergl. darüber: Bütschli, Protozoen pg. 803.

Mit wenigen Worten sollen hier noch die bei Flagellaten sich findenden Parasiten erwähnt werden, da dieselben dem Beobachter nicht selten begegnen und ein erhöhtes Interesse noch deswegen beanspruchen, weil solche Schmarotzer die Veranlassung zu einer von Stein und anderen Forschern angenommenen Art der geschlechtlichen Fortpflanzung der Flagellaten waren. Man trifft nämlich im Inneren verschiedener Flagellaten kugelige Körper, deren Inhalt in eine grosse Anzahl von Schwärmsprösslingen zerfällt, die ausschwärmen und für Embryonen der betr. Thiere gehalten wurden. Diese kugeligen Körper wurden für Keimsäcke angesehen, welche infolge einer Conjugation endogen entstanden wären; sie sind aber in Wirklichkeit Parasiten, die wohl am nächsten verwandt sind mit den Chytridien, zu denen auch eine Anzahl anderer, besonders bei *Chlamydomonas*, *Haematococcus* und *Euglena* vorkommender Ektoparasiten gehören.

Innerhalb der Mastigophoren unterscheiden wir folgende Ordnungen:

Mit einer Geissel oder mehreren Geisseln versehen, ohne Kragen und ohne den Körper umziehende Querfurche . . . . *Flagellata.*

Mit einer Geissel, deren Basis von einem trichterförmigen protoplasmatischen Kragen umgeben ist . . . . *Choanoflagellata.*

Mit zwei Geisseln, von denen die eine in einer den Körper (gewöhnlich etwas spiralig) umziehenden Querfurche liegt und durch ihre Bewegung einen Cilienkranz vortäuscht; die andere nach hinten gerichtet, ihr Anfangstheil in einer ventralen Längsfurche. Theils

nackt und farblos, theils mit dünner, homogener oder dicker in Tafeln gegliederter und gewöhnlich poröser Hülle, durch Chromatophoren grünlich, gelblich oder braun gefärbt und meist stärkehaltig*) . . . . *Dinoflagellata.*

I. ORDN. FLAGELLATA.

Die Ordnung der Flagellaten umfasst die mannigfaltigsten und zahlreichsten Formen der Mastigophoren. Für die weitere Gliederung derselben kommt besonders die Zahl und Stellung der Geisseln in Betracht.

Wir theilen dieselben in folgende Unterordnungen ein:

1. Eine Geissel oder mehrere unter einander gleiche oder ungleiche, meist nach vorn gerichtete Geisseln**) . . . . 2.
   Zwei meist ziemlich verschieden grosse Geisseln, von denen die eine nach vorn, die andere nach hinten gerichtet ist . . . . *Heteromastigoda.*
2. Meist kleine Formen mit einer grösseren Geissel, zu der bei manchen noch 1 oder zwei kleine Nebengeisseln kommen***) . . . . *Monadina.*
   Meist ziemlich grosse Thiere, gewöhnlich nur mit einer ansehnlichen Geissel, selten mit zwei gleichen Geisseln *(Eutreptia)*, oder mit Haupt- und Nebengeissel *(Astasia* und Verw.). Mundöffnung und meist auch Schlundrohr an der Geisselbasis stets vorhanden . . . . *Euglenoidina.*
   Mit zwei, seltener mehr, unter einander gleichen Geisseln . . . . *Isomastigoda.*

1. UNTERORDN. MONADINA.

1. Thiere gleichzeitig mit Geisseln und Pseudopodien, oder leicht aus dem flagellatenähnlichen Zustand mit oder ohne Verlust der Geisseln in Heliozoenzustand übergehend . . . . 2.
   Thiere gewöhnlich ohne Pseudopodien, mit einer Geissel†) . . . . 3.
   Thiere ohne Pseudopodien mit Hauptgeissel und 1—2 Nebengeisseln . . . . 8.
2. Mit einer ansehnlichen Geissel und lobosen bis fingerförmigen oder spitzen Pseudopodien . *Mastigamöba F. E. Sch.*
   Im Flagellatenzustand spindelförmig mit 1—2 Geisseln; im Heliozoenzustand ohne Geissel *Ciliophrys Cienk.*
   In beiden Gestalten stets mit zwei Geisseln . . . . *Dimorpha Grub.*
3. Ohne Gehäuse . . . . 4.
   Mit Gehäuse . . . . 5.
4. Hinterende in einen ansehnlichen, zuweilen pseudopodienartigen Schwanz ausgezogen . . *Cercomonas Duj.*
   Oval bis länglich, oder hinten etwas zugespitzt; freischwimmend oder mit dem fadenartig ausgezogenen Hinterende festsitzend . . . . *Oikomonas S. K.*
5. Einzeln lebend††) . . . . 6.
   Coloniebildend . . . . 7.
6. Ohne Peristomfortsatz . . . . *Codonoeca J. Clark.*
   Mit Peristomfortsatz . . . . *Bicosoeca J. Clark.*
7. Tochterindividuen mit ziemlich langem Stiel am Innenrand des Muttergehäuses festsitzend; mit breitem Peristomfortsatz . . . . *Poteriodendron Stein.*
8. Ohne Chromatophoren . . . . 9.
   Mit gelblichen bis bräunlichen Chromatophoren . . . . 12.
9. Coloniebildend durch ein verzweigtes Stielgerüst . . . . 10.
   Einzeln lebend; mit 1—2 Nebengeisseln und sogenannter Mundleiste; frei oder mit dem fadenförmig ausgezogenen Hinterende festgeheftet . . . . *Monas Ehrbg.*
10. Mehrere bis viele Einzelmonaden auf dem Ende jeden Zweiges . . . . 11.

---

*) Die Gattung *Prorocentrum* und einige nahverwandte marine Formen entbehren der Furchen. Die beiden Geisseln sind am Vorderende befestigt. Der Panzer besteht aus zwei leicht sich trennenden Hälften. Bei der ebenfalls marinen Gattung *Polykrikos* finden sich 8 Querfurchen; in jeder derselben liegt wahrscheinlich eine Quer-Geissel.

**) Bei ungleichen Geisseln ist gewöhnlich die kleinere vielmal kürzer als die andere, so dass man Haupt- und Nebengeissel unterscheidet. Zuweilen finden sich auch zwei solche kleine Nebengeisseln. Derartig differente Geisseln finden sich bei den Heteromonadinen (Genus 56 bis 62) und den Astasiinen (Genus 82 bis 84).

***) Die zur Familie der Rhizomastigina gehörigen Thiere zeichnen sich dadurch aus, dass sie entweder neben der Geissel noch amöboid beweglich sind *(Mastigamöba)*, oder dass sie aus dem Flagellatenzustand leicht in einen heliozoenartigen übergehen, wobei die Geissel eingezogen wird *(Ciliophrys)* oder beide gleich grosse Geisseln erhalten bleiben *(Dimorpha)*.

†) Auch manche nicht zu den Rhizomastigoden gehörige Monadinen entwickeln zu Zeiten noch Pseudopodien *(Cercomonas)*.

††) Bei *Bicosoeca* finden sich selten einige Individuen vereinigt.

Auf jedem Zweig eine Monade . . . . *Dendromonas Stein.*
11. Stielgerüst kurz, ein- bis zweimal dichotomisch verästelt (auf Cyclops aufgewachsen) . . . *Cephalothamnium Stein.*
Stielgerüst mächtig entwickelt, die älteren Theile braun, körnig; die jüngeren farblos . . *Anthophysa Bory de [Vinc.*
12. Mit häutigem becherförmigen Gehäuse mit zugespitztem Hinterende. Coloniebildung durch Festsetzen der jüngeren Gehäuse im Mündungsrand der älteren; Colonien freischwimmend *Dinobryon Ehrbg.*
Mit häutigem Gehäuse einzeln lebend . . . . *Epipyxis Ehrbg.*
Colonien aus zahlreichen in einer Gallertkugel radiär eingepflanzten Einzelthieren . . . *Uroglena Ehrbg.*

48. *Mastigamoeba F. E. Sch.* Arch. f. mikr. Anat. XI. 1875. pg. 583.

Gestalt amöboid veränderlich. Ektoplasma zuweilen deutlich differenzirt. Pseudopodien fingerförmig bis spitz, selten etwas verzweigt. Kern und eine bis mehrere contractile Vacuolen vorhanden. Mit einer ansehnlichen Geissel. Beim Uebergang in den freischwimmenden Zustand werden die Pseudopodien z. Th. eingezogen.

M. aspera F. E. Sch. (Fig. 53.) Entoplasma mit gelblichen bis röthlichen Körnchen erfüllt; Ektoplasma hyalin. Die ganze Oberfläche mit feinen stäbchenförmigen Körperchen besetzt. Pseudopodien ziemlich lang, fingerförmig; Kern an der Geisselbasis; contractile Vacuole am Hinterende. Länge ca. 100 μ. Stehendes Wasser.

M. verrucosa S. K. Ungefähr kugelig; mit kurzen buckelförmigen Pseudopodien, oft in einer Gallerthülle festsitzend. 1 contractile Vacuole; Grösse 16 μ. Heuinfusionen.

49. *Ciliophrys Cienk.* *Cienkowsky,* Arch. f. mikr. Anat. XII. pg. 29.

Im geissellosen Zustand nucleariaartig, mit 1—3 contractilen Vacuolen. Im Flagellatenzustand mit 1—2 Geisseln am vorderen Pole des eiförmigen Körpers.

C. infusionum Cienk. (Fig. 54.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge im Flagellatenzustand 25—30 μ. Faulendes Wasser.

50. *Dimorpha Gruber.* Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXVI. 1881. pg. 445.

Aehnlich wie Ciliophrys, jedoch stets mit zwei Geisseln, die auch im Heliozoenzustand erhalten bleiben. Pseudopodien lang, fein, körnchenführend. Kern und contractile Vacuole vorhanden.

D. mutans Grub. Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser 15 μ. Stehendes Wasser.

51. *Cercomonas Duj.*

Gestalt kugelig bis spindelförmig, farblos. Am Vorderende eine lange Geissel. Hinterende in einen feineren oder dickeren Schwanzanhang ausgezogen. Kern und contractile Vacuole vorhanden. Pseudopodienbildung nicht selten, besonders am Ursprung des Schwanzanhanges.

C. longicauda Duj. (Fig. 55.) Schwanzanhang fein, bis doppelt so lang als der Körper; eine contractile Vacuole seitlich. Länge mit Schwanzanhang bis 60 μ. Infusionen.

C. crassicauda Duj. Schwanzanhang dick, allmählich sich verschmälernd. 2—3 contractile Vacuolen am Vorderende. Länge ca. 40 μ. Stehendes Wasser und Infusionen.

52. *Oikomonas S. K.*

Freischwimmend oder mit einem Protoplasmafaden des Hinterendes festgeheftet; kugelig bis oval, z. Th. noch amöboider Veränderung fähig. Mit einer Geissel am Vorderende und neben derselben mit einer der Nahrungsaufnahme dienenden etwas vorspringenden Lippe. Kern und contractile Vacuole vorhanden.

O. termo Ehrbg. (Monas termo Ehrbg.) (Fig. 56.) Rundlich bis birnförmig, mit kurzem Stiel festsitzend oder frei. Länge 4—8 μ. Sumpfwasser und Infusionen.

O. mutabilis S. K. Kugelig bis eiförmig, meist mit langem Faden festsitzend. Durchmesser ca. 16 μ. Sumpfwasser und Infusionen.

53. *Codonoeca J. Clark.*

Mit gestieltem gallertartigen oder häutigen Gehäuse versehen, farblos. Kern und contractile Vacuole vorhanden; eine Geissel.

C. inclinata S. K. (Fig. 57.) Gehäuse ungefähr eiförmig, schief auf dem Stiele befestigt, ca. 15 μ lang. Sumpfwasser.

54. *Bicosoeca J. Clark.*

Mit hyalinem ungefähr eiförmigem Gehäuse, das an dem schmalen Ende offen ist, an dem breiten sich in einen an Algen etc. befestigten Stiel fortsetzt. Das Thier sitzt mit einem seitlichen, zarten, contractilen Protoplasmafortsatz im Grund des Gehäuses fest. Mit einer Geissel und lippenförmigem Peristomfortsatz; zwischen diesem und der Geisselbasis die Mundstelle. Solitär. Selten Colonien, wobei die jungen Thiere sich an der Innenseite des Muttergehäuses befestigen.

B. lacustris J. Clark. (Fig. 58.) Kern und 1—2 contractile Vacuolen vorhanden. Bei dem zurückgezogenen Thier ist die Geissel spiralig aufgerollt. · Länge des Gehäuses 14 μ. An Algen.

55. *Poteriodendron Stein.*

Gehäuse hyalin, kelchförmig nach oben erweitert, mit ziemlich langem Stiel. Gewöhnlich in Colonien, wobei die Stiele der jüngeren Individuen oft weit in die älteren Gehäuse hinabreichen. Thier durch einen centralen Fortsatz im Gehäuse festsitzend. Mit breitem Peristomfortsatz. Eine lange Geissel. Kern und contractile Vacuole vorhanden.

P. petiolatum Stein. (Fig. 59.) Mit den Charakteren der Gattung; Gehäuse 40—50 μ lang. Sumpfwasser.

56. *Monas (Ehrbg.) Stein.*

Einzeln lebend; kugelig bis eiförmig, z. Th. mit dem zart stielförmig ausgezogenen Hinterende festsitzend. Mit einer Hauptgeissel und ein bis zwei Nebengeisseln. Mundleiste und z. Th. auch Augenflecke vorhanden. Kern in der Nähe der Geisselbasis; 1—2 contractile Vacuolen.

M. guttula Ehrbg. Ohne Augenfleck; im festsitzenden Zustande kugelig, gewöhnlich sich scharf vom Stiel absetzend. Durchmesser ca. 10 μ. Sumpfwasser.

M. vivipara Ehrbg. (Fig. 60.) Mit Augenfleck und Mundleiste an der Geisselbasis. Gestalt sehr veränderlich; wenn festsitzend mit allmählich sich verschmälerndem Hinterende. Länge 20 bis 30 μ. Stehendes Wasser und Infusionen.

57. *Dendromonas Stein.*

Thiere ähnlich denen von Anthophysa, jedoch gedrungener. In Colonien, wobei die Individuen einzeln auf den Enden der Aeste eines dichotomisch verzweigten, dünnen, farblosen Gerüstes sitzen. 1 Haupt-, 1 Nebengeissel; Kern und contractile Vacuole vorhanden.

D. virgaria Weisse. (Fig. 61.) Thiere ungefähr regelmässig dreiseitig. Stielgerüst eine Doldentraube bildend, d. h. alle Aeste so lang, dass sämmtliche Individuen in eine Ebene zu liegen kommen. Gerüst starr. Monaden bis 8 μ lang. Ganze Colonie bis 200 μ. Sumpfwasser, an Pflanzen.

D. laxa S. K. (Cladonema laxa S. K.) Stiele der Colonie biegsam, gewöhnlich wellig gebogen. Thiere nicht auf gleicher Höhe. Monaden ebenso gross wie bei der vorigen. Vorkommen wie bei der vorigen.

58. *Cephalothamnium Stein.*

Thiere ähnlich denen von Anthophysa, in Gruppen auf den Enden eines nur zwei- bis dreimal verzweigten oder auch einfachen Stiels. 1 Haupt-, 1 Nebengeissel.

C. caespitosum S. K. (= cyclopum Stein.) Monaden ca. 20 μ lang. Contractile Vacuole vorn seitlich. Auf Cyclops aufgewachsen.

59. *Anthophysa Bory de Vinc.*

Thiere länglich mit schief abgestutztem Vorderende, das auf der einen Seite einen spitzen Peristomfortsatz bildet. Eine Hauptgeissel, ungefähr von Körperlänge, an deren Basis eine kleine Nebengeissel und die Mundstelle. Kern und contractile Vacuole im Vordertheil. Coloniebildend, indem kugelige Gruppen (bis 60 Individuen) auf den Enden eines mächtigen reich verzweigten Stielgerüstes aufsitzen, dessen ältere Theile braun und körnig, dessen jüngere farblos erscheinen.

A. vegetans O. F. Müll. (Fig. 62.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Monaden 30 μ.

Sumpfwasser, an Pflanzen häufig. (In Gläsern gehalten bilden die Anthophysen besonders an den Wänden braune, flockige Rasen, die leicht mit blossem Auge erkennbar sind.)

60. *Dinobryon Ehrbg.*

Freischwimmende Colonien von gelblich bis grünlich gefärbten, Gehäuse tragenden Flagellaten. Gehäuse becherförmig, hyalin, mit spitzem Hinterende. In den Colonien sitzen die jüngeren Gehäuse mit ihrem Hinterende meist an der Innenseite des Mündungsrandes der älteren fest. Monaden mit zwei Chromatophoren und Stigma. Kern central. 1—2 contractile Vacuolen in der vorderen Körperhälfte. 1 Haupt-, 1 Nebengeissel.

D. sertularia Ehrbg. (Fig. 63.) Colonie buschförmig meist aus zahlreichen Individuen. Gehäuse mit kurz gespitztem Hinterende. Gehäuse 50 μ lang. Besonders in Torfwässern.

D. stipitatum Stein. Colonien aus wenigen in zwei oder drei nahezu parallelen Reihen angeordneten Individuen. Gehäuse schlank mit lang ausgezogenem Hinterende. Gehäuse 100 μ lang. Torfwässer.

61. *Epipyxis Ehrbg.* Einzeln lebend. Mit dem spitz ausgezogenen Hinterende der etwa kegelförmigen Hülse aufgewachsen. Hülse nach vorn zu wieder etwas verengt. Thier ähnlich wie bei Dinobryon.

E. utriculus Ehrbg. (Fig. 64.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Hülse 45 μ. Auf Algen.

62. *Uroglena Ehrbg.*

Freischwimmende, ungefähr kugelige Colonien aus einer grossen Anzahl von Individuen, die in eine gemeinsame Gallerthülle radiär eingepflanzt sind. Monaden ähnlich wie bei Dinobryon mit zwei gelblichen Chromatophoren und Stigma. Kern central, contractile Vacuole vorn gelegen. 1 Haupt-, 1 Nebengeissel.

U. volvox Ehrbg. (Fig. 65.) Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser der Colonien bis 100 μ. Länge der Monaden bis 15 μ.

2. UNTERORDN. EUGLENOIDINA.

1. Eine ansehnliche Geissel (oder zwei unter einander gleiche Geisseln; *Eutreptia*) . . . . 2.
   Eine Haupt- und eine Nebengeissel . . . . 13.
2. Typisch gefärbte Formen[1]) . . . . 3.
   Typisch ungefärbte Formen . . . . 10.
3. Nackt oder nur mit einer sehr zarten Cuticula . . . . 4.
   Mit mehr oder weniger dicker, meist deutlich spiralig gestreifter Cuticula; metabolisch oder starr; z. Th. mit Gehäuse oder Schale . . . . 7.
4. Zahlreiche kleine, grüne Chromatophoren . . . . 5.
   Zwei gelbliche oder grüne Chromatophoren . . . . 6.
5. Ohne Trichocysten . . . . *Coelomonas Stein.*
   Mit Trichocysten . . . . *Gonyostomum Dies.*
6. Zwei seitliche braune Chromatophoren, am Vorderende eines jeden ein Stigma; mit Mundöffnung und Vacuolensystem . . . . *Mikroglena Ehrbg.*
   1—2 gelbliche Chromatophoren; ein Stigma; mehrere contractile Vacuolen an der Geisselbasis *Chromulina Cienk.*
   2 grüne Chromatophoren; eines mit Stigma . . . . *Cryptoglena Ehrbg.*
7. Thiere metabolisch; freischwimmend z. Th. mit Schale oder festsitzend in einem Gehäuse oder auf Gallertstielen . . . . 8.
   Mit starker Cuticula; nicht oder sehr wenig metabolisch . . . . 9.
8. Mit einer Geissel; beiderseits (am Vorderende weniger) zugespitzt . . . . *Euglena Ehrbg.*
   Mit einer Geissel; Vorderende breit abgerundet; meist in einer Gallerthülle, mit dem Vorderende auf verzweigten Gallertstielen, die auf Copepoden etc. befestigt sind, aufsitzend . *Colacium Ehrbg.*
   Mit zwei Geisseln; spindelförmig, sehr metabolisch . . . . *Eutreptia Perty.*
   Thier euglenenartig; in einem aufgewachsenen becher- bis röhrenförmigen, braunen Gehäuse *Ascoglena Stein.*
   Thier euglenenartig; in einer starken, glatten oder bestachelten, kugeligen bis cylindrischen, meist bräunlich gefärbten Schale . . . . *Trachelomonas Ehrbg.*

---

[1]) Manche der typisch gefärbten und holophytisch sich ernährenden Formen kommen auch ungefärbt und saprophytisch sich ernährend vor, wenn sie in faulenden, an aufgelösten organischen Stoffen reichen Flüssigkeiten leben. Vergl. darüber bes. Klebs l. c.

9. Regulär ellipsoidisch, oder wenig abgeflacht; mit in der Körperaxe gelegenem Schlundrohr und kurz gespitztem Hinterende . . . . *Lepocinclis Perty.*
Meist asymmetrisch und stark abgeflacht. Mundöffnung rückenständig. Schlundrohr schief; mit ansehnlicher Schwanzspitze . . . . *Phacus Nitzsch.*
10. Nicht metabolisch . . . . 11.
Metabolisch . . . . 12.
11. Länglich, halbmondförmig; mit abgerundetem Hinterende . . . . *Menoidium Perty.*
Geradegestreckt, spindelförmig; mit spitzem Hinterende . . . . *Atractonema Stein.*
Cylindrisch etwas gekrümmt, beiderseits abgerundet . . . . *Rhabdomonas Frcs.*
Stark abgeflacht, mit einem Längskiel bis mehreren Längskielen auf der Rückenseite; auf der Bauchseite an der Geisselbasis eine grosse Mundstelle ohne Schlund . . . . . . *Petalomonas Stein.*
12. Sehr langgestreckt, nadelförmig; manchmal schraubig tordirt; am Vorderende ein knopfartiges Spitzchen . . . . *Astasiopsis Bütschli.*
Ungefähr oval; stark abgeflacht; auf der Bauchseite an der Geisselbasis eine in einen deutlichen Schlund sich fortsetzende Mundöffnung . . . . *Peranema Duj.*
Flaschenförmig; mit kelchartig erweitertem Vorderende und langem, bis in das hintere Körperdrittel reichenden Schlund . . . . *Urceolus Mereschk.*
13. Metabolisch . . . . 14.
Nicht metabolisch . . . . 15.
14. Nebengeissel klein, dicht neben der Hauptgeissel . . . . *Astasia (Ehrbg.) Stein.*
Nebengeissel ziemlich gross, mehr bauchständig . . . . *Heteronema Duj.*
Gestalt oval bis länglich; Nebengeissel gewöhnlich nach hinten gewendet . . . . *Zygoselmis Duj.*
15. Mit 4 scharfen Längskielen und darum im Querschnitt ungefähr quadratisch . . . . . *Sphenomonas Stein.*
Ungefähr ellipsoidisch mit mehreren z. Th. etwas spiralig verlaufenden Längsrippen . . . *Tropidoscyphus Stein.*

63. *Coelomonas Stein.*

Im ausgestreckten Zustande etwa ellipsoidisch; sehr contractil. Die einfache Geissel ungefähr von Körperlänge. Mit zahlreichen kleinen, grünen Chromatophoren. Kern in der vorderen Körperhälfte. Grosses mit dem Schlund in Verbindung stehendes Reservoir und contractile Vacuole an der Geisselbasis.

C. grandis Ehrbg. (Fig. 66.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge ca. 60 μ. Sumpfwasser.

64. *Gonyostomum Dies. (Rhaphidomonas Stein).*

Aehnlich Coelomonas, jedoch nicht so contractil; mit zahlreichen Trichocysten im Ektosark. Reservoir gewöhnlich halbmondförmig, querliegend.

G. semen Ehrbg. (Fig. 67.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge ca. 60 μ. Sumpfwasser.

65. *Mikroglena Ehrbg.*

Wenig metabolisch; mit zwei langen, seitlichen braunen Chromatophoren, von denen jedes am Vorderende ein Stigma trägt. Mit Mundöffnung und Vacuolensystem. Kern etwa central.

M. punctifera Ehrbg. (Fig. 68.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge ca. 50 μ. Stehendes Wasser.

66. *Chromulina Cienk.*

Körper länglich, manchmal etwas unregelmässig, 1—2 braune Chromatophoren, ein Stigma an der Geisselbasis; ebendaselbst eine bis mehrere contractile Vacuolen. Kern central. Vermehrung durch successive Zweitheilung innerhalb einer Gallerthülle.

Ch. flavicans Ehrbg. (Chrysomonas flavicans Stein). (Fig. 69.) Die Chromatophoren ungefähr von halber Körperlänge, bis ca. 40 μ lang. Stehendes Wasser.

67. *Cryptoglena Ehrbg. (Chloromonas S. Kent.)*

Nicht metabolisch, abgeplattet, mit zwei seitlichen grünen Chromatophoren; an dem Vorderende des einen 1 Stigma. Mund und Vacuolensystem vorhanden. Kern in der hinteren Hälfte.

C. pigra Ehrbg. (Fig. 70.) Mit den Charakteren der Gattung, bis 27 μ lang. Sumpfwasser.

68. *Euglena Ehrbg.*

Grosse Flagellaten von spindelförmiger bis langgestreckter Gestalt. Mit meist starker, deutlich spiralig gestreifter Cuticula. Manchmal auch das ganze Thier schraubig gedreht, gewöhnlich stark metabolisch. Chromatophoren grün, entweder scheibenförmig und zahlreich,

oder band- bis sternförmig in geringer Zahl, gewöhnlich ohne Pyrenoid. Manche Arten kommen durch Haemotochrom vollständig roth gefärbt vor. Seltener finden sich ganz farblose Thiere (besonders in faulenden Wässern). Mund und Schlund deutlich; aus dem letzteren die ansehnliche, oft leicht abfallende Geissel. Am unteren Ende des Schlundes das Vacuolensystem; demselben angelagert das Stigma. Kern vorhanden, ebenso wohl stets Paramylumkörner.

Häufig kugelige in Masse zusammengelagerte Ruhezustände.[1])

E. viridis Ehrbg. Spindelförmig; Cilie so lang als der Körper. In der Mitte des Körpers ein sternförmiges Chromatophor, das ein Pyrenoid (?) und dieses umgebend kleine Paramylumstäbchen enthält. Länge 52 μ. In Strassengräben, Wasserlachen etc. häufig.

E. sanguinea Ehrbg. Eiförmig; Cilie doppelt so lang als der Körper. Chlorophyllkörper bandförmig radiär angeordnet.[2]) Paramylumkörper klein central. Häufig durch Entwickelung von Haematochrom intensiv roth gefärbt. 55—121 μ lang, meist einzeln zwischen Algen, seltener in grosser Menge.

E. deses Ehrbg. (Fig. 71.) Körper lang cylindrisch, in eine kurze Spitze endigend; Chromatophoren zahlreich, scheibenförmig mit centralem, nacktem Pyrenoid. Die Paramylumkörper kurz cylindrisch. 85—120 μ lang. Vorkommen wie bei E. viridis; häufig.

E. oxyuris Schmarda. Körper langgestreckt, etwas plattgedrückt, tordirt mit kurzer, farbloser, scharf abgesetzter Schwanzspitze. Cuticula deutlich spiralgestreift. Meist mit zwei grossen, ringförmigen, vor und hinter dem central gelegenen Kern liegenden Paramylumkörpern. Cilie von halber Körperlänge; bis 392 μ lang. Vereinzelt zwischen Algen.

E. spirogyra Ehrbg. Körper langgestreckt, bandförmig meist tordirt, wenig metabolisch, mit kurzer, farbloser Schwanzspitze. Die durch Eisenoxydhydrat gelb bis braun gefärbte Cuticula sehr deutlich spiralgestreift. Chromatophoren scheibenförmig, zahlreich. Zwei ringförmige Paramylumkörper vor und hinter dem central gelegenen Kern; bis 91 μ lang. Verbreitet in Pfützen, zwischen Algen etc., jedoch meist in geringer Zahl.

E. acus Ehrbg. Körper langgestreckt nadelförmig, wenig metabolisch. Chromatophoren zahlreich, scheibenförmig. Paramylumkörner stabförmig. Cilie sehr kurz, bis 182 μ lang. Häufig, jedoch vereinzelt. Zwischen Algen.

69. Colacium Ehrbg.

Im freischwimmenden Zustand euglenenähnlich, mit scheibenförmigen grünen Chromatophoren und Stigma. Mit einer Geissel. Gewöhnlich jedoch mit dem Vorderende auf Cyclopsarten etc. festsitzend. Dabei geht die Geissel verloren; es wird eine Gallerthülle und ein kurzer Gallertstiel ausgeschieden. Indem sich die Thiere in diesem Zustand durch fortgesetzte Zweitheilung vermehren, entstehen kleine Colonien.

C. calvum St. (Fig. 72.) Vorderende des freien Thieres abgerundet, mit einer Kappe hyalinen, fein längsgestreiften Plasmas. Colonien aus 2—4 Thieren mit kurzen Stielen. Länge ca. 40 μ. Nicht häufig.

C. vesiculosum Ehrbg. Freie Thiere ohne die hyaline Protoplasmakappe am Vorderende. Festsitzende Thiere mit kurzem, selten verzweigtem Stiel, ungefähr eiförmig. Kleiner als vorige und häufiger.

70. Eutreptia Perty.

Euglenaähnlich, mit zwei Geisseln. Im ausgestreckten Zustande spindelförmig; sehr metabolisch. Cuticula zart gestreift. Chromatophoren scheibenförmig ohne Pyrenoid. Paramylumkörner cylindrisch.

E. viridis Perty. (Fig. 73.) Mit den Charakteren der Gattung, 49 μ lang. Zwischen Algen.

---

[1]) Ausführliche Beschreibungen der zahlreichen Arten dieser Gattung bei *Klebs* l. c. und bei *Fr. Schmitz*, Beiträge zur Kenntniss der Chromatophoren, Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik Bd. XV. 1884.

[2]) *Schmitz* l. c. vermuthet nach seinen Ergebnissen bei *E. oblonga Schmitz* eine etwas andere Anordnung der Chromatophoren.

71. *Ascoglena Stein.*

Thier euglenaähnlich, jedoch ein bräunliches, vorne farbloses, becherförmiges Gehäuse bewohnend. Das Gehäuse ist mit dem abgerundeten Hinterende aufgewachsen.

A. vaginicola Stein. (Fig. 74.) Mit den Charakteren der Gattung; Länge des Gehäuses ca. 40 μ. Zwischen Algen.

72. *Trachelomonas Ehrbg.*

Thiere euglenaähnlich, freischwimmend; mit kugeligem bis eiförmigem oder cylindrischem Gehäuse versehen, das entweder glatt, sculpturirt oder bestachelt ist. Das Gehäuse ist spröd, farblos, oder durch Eisenoxydhydrat gelb bis braun gefärbt. Die Geissel ist 3—4mal so lang als der Körper. Chromatophoren scheibenförmig mit Pyrenoid und Paramylumschalen.

T. volvocina Ehrbg. Schale kugelig, glatt, hellbraun mit ringförmig verdickter Cilienöffnung. Durchmesser bis 21 μ. Zwischen Algen häufig.

T. hispida Stein. (Fig. 75.) Schale ellipsoidisch, mit kurzen spitzen Stacheln dicht besetzt, dunkelbraun. 20—30 μ lang. Vorkommen wie bei voriger.

T. lagenella Stein. Schale cylindrisch, mit abgerundeten Enden, glatt; Cilienöffnung von einem kurzen cylindrischen Kragen umgeben. Länge bis 30 μ. Vorkommen wie vorige.

T. caudata Ehrbg. Schale ziemlich schlank eiförmig, nach hinten in einen Stachel fortgesetzt und mit kurzen Stacheln bedeckt. Cilienöffnung von einem hohen, am Rande etwas erweiterten und ausgezackten Kragen umgeben. Länge 33 μ. Vorkommen wie vorige.

T. armata Ehrbg. Schale ellipsoidisch, vorn mit kurzen Stacheln, hinten mit einer Gruppe langer Dornen besetzt. Cilienöffnung von einem kurzen Kragen umgeben. Länge 42 μ. Vorkommen wie vorige.

73. *Lepocinclis Perty. (Chloropeltis Stein).*

Gestalt ellipsoidisch, drehrund oder wenig zusammengedrückt. Mit starker längs- oder spiralgestreifter Cuticula. Spiralstreifen z. Th. bestachelt. Um die Cilienöffnung eine kurze Röhre, oder ein kurzer, nach innen sich fortsetzender Schlund. Hinterende kurz zugespitzt. Paramylumkörper zuweilen gross, schlingenförmig.

L. ovum Ehrbg. (Fig. 76.) Drehrund, oder wenig abgeflacht; Cuticula spiralig gestreift, glatt. Länge 27 μ. Zwischen Algen.

74. *Phacus Nitzsch.*

Meist stark abgeplattet, asymmetrisch, rundlich bis oval, oder birnförmig. Mit meist deutlich abgesetzter, zuweilen schiefer, farbloser Schwanzspitze. Mundöffnung etwas rückenständig. Cuticula dick, längs- oder spiralgestreift. Chromatophoren und Paramylumkörper scheibenförmig. Eine Geissel. Vacuolensystem, Stigma wie bei Euglena; Kern im hinteren Drittel.

Ph. pleuronectes Nitzsch. (Fig. 77.) Wenig länger als breit. Schwanzspitze kurz und schief, stark abgesetzt. Membran längsstreifig. Vor dem Kern ein sehr grosses Paramylumkorn, kommt auch ohne Chlorophyll und Stigma vor. 49 μ lang, 33 μ breit. Häufig in Sumpfwasser.

Ph. longicaudus Ehrbg. Mit langer, gerader, farbloser Schwanzspitze. Meist tordirt. Cuticula längsgestreift. Vor dem Kern ein grosses Paramylumkorn. Mit der Schwanzspitze bis 85 μ lang. Nicht selten.

Ph. pyrum Ehrbg. Birnförmig, wenig comprimirt; mit wenigen stark vorspringenden Spiralstreifen. Vorn abgerundet, mit langer farbloser Schwanzspitze. Paramylumkörper klein, scheibenförmig. Länge 30 μ. Vorkommen wie vorige.

75. *Menoidium Perty.*

Farblos, leicht sichelförmig gekrümmt, Hinterende abgerundet. Vorderende halsartig verlängert, schief ausgeschnitten. Die kürzere (innere) Seite zugeschärft, die längere (äussere) abgerundet. Schlund und Vacuolensystem vorhanden. Kern im hinteren Drittel. Mit Paramylumkörpern.

M. pellucidum Perty. (Fig. 78.) Mit den Charakteren der Gattung; 39 μ lang. Gewöhnlich unter Euglenen.

76. *Atractonema Stein.*

Aehnlich der vorigen, jedoch gerade und hinten zugespitzt. Mit grossem Paramylum (?)-Körper, farblos.

A. teres. Stein. Mit den Charakteren der Gattung. Länge 32 μ. Vorkommen wie vorige.

77. *Rhabdomonas Fres.*

Cylindrisch, an beiden Enden abgerundet. Meist etwas gekrümmt. Schlund deutlich. Cuticula längsgestreift, farblos.

R. incurva Fres. (Jugendform von *Astasia Stein*). (Fig. 79.) Mit den Charakteren der Gattung. Vordertheil meist mit Paramylum erfüllt. Länge 20 μ.

78. *Astasiopsis Bütschli.*

Schwimmend langgestreckt, nadelförmig öfter tordirt, sehr metabolisch. Vorderende quer abgesetzt. Mundöffnung als knopfartiges Spitzchen. Farblos.

A. curvata Klebs. Mit den Charakteren der Gattung. Länge 46 μ. Sumpfwasser und Infusionen.

79. *Peranema Duj.* *(Astasia Kent.)*

Im ausgestreckten Zustande etwa oval mit breit abgerundetem Hinterende. Sehr metabolisch. Mit feinspiralgestreifter Cuticula. Geissel sehr lang, an der Basis etwas verbreitert. Hinter der Geisselbasis die Mundöffnung, die sich in einen kurzen röhrenförmigen Schlund fortsetzt (vergl. die abweichende Darstellung von Klebs). Vacuolensystem an der Geisselbasis (Klebs); Kern central.

P. trichophorum Ehrbg. (Fig. 80.) Mit den Charakteren der Gattung; Länge 80 μ. Besonders unter Euglenen, die sie auffrisst.

80. *Urceolus Mereschk.*

Im ausgestreckten Zustande etwa flaschenförmig; sehr metabolisch. Hinterende abgerundet, Vorderende ein trichterförmig erweitertes Peristom bildend, in dem die Geissel entspringt und das sich in einen bis an das hintere Körperdrittel reichenden Schlund fortsetzt. Kern und contractile Vacuole vorhanden.

U. Alenitzini Mereschk. (*Phialonema cyclostomum Stein.*) (Fig. 81.) Mit den Charakteren der Gattung; ca. 50 μ lang. Süsswasser.

81. *Petalomonas Stein.*

Nicht metabolisch. Stark abgeplattet, ungefähr oval. Bauchseite z. Th. durch eine seichte Furche vertieft. Rückenseite mit einem Längskiel oder mehreren Längskielen. Geissel sehr lang. Mundöffnung an der Geisselbasis auf der Bauchseite, z. Th. mit einer sehr flachen Schlundeinsenkung. Kern und contractile Vacuole vorhanden.

P. abscissa Duj. *(Cyclidium abscissum Duj.)* (Fig. 82.) Mit 1 bis 2 Rückenkielen. Länge 45 μ. Sumpfwasser.

P. mediocanellata Stein. Ohne Rückenkiel mit flacher Bauchfurche, etwas kleiner. An gleichen Orten.

82. *Astasia Stein.*

Körper langgestreckt, spindelförmig, sehr metabolisch. Mund und Schlund wahrscheinlich wie bei Euglena. Dicht neben der ansehnlichen Hauptgeissel eine kleine Nebengeissel. Kern und contractile Vacuole vorhanden.

A. tenax O. F. Müll. *(A. proteus Stein.)* (Fig. 83.) Mit den Charakteren der Gattung; bis 100 μ lang. Sumpfwasser.

83. *Heteronema Duj.*

Aehnlich Astasia; jedoch ist die Nebengeissel ansehnlicher und ihr Ursprung etwas nach der Bauchseite verschoben. Sehr metabolisch.

H. acus Ehrbg. (Fig. 84.) Sehr lang spindelförmig, bis 70 μ. Sumpfwasser.

H. globuliferum Ehrbg. Im gestreckten Zustande etwa birnförmig, häufig sich bis zur Kugelform zusammenziehend. Kleiner als vorige. An denselben Orten.

84. *Zygoselmis Duj.*

Sehr metabolisch; im gestreckten Zustande mehr oder weniger oval. Mit spiralgestreifter Cuticula. Haupt- und Nebengeissel dicht zusammenstehend. An dem Ursprung derselben auf der Bauchseite die in einen kurzen Schlund sich fortsetzende Mundstelle; dabei die contractile Vacuole. Kern central.

Z. nebulosa Duj. (Fig. 85.) Mit den Charakteren der Gattung; bis 100 μ. Frisst grössere Diatomaceen etc. Sumpfwasser.

85. *Sphenomonas Stein.*

Nicht metabolisch. Ungefähr ellipsoidisch mit 4 stark vorspringenden Längskielen, so dass der Querschnitt ungefähr ein Quadrat vorstellt. Haupt- und Nebengeissel und Schlund vorhanden. Contractile Vacuole im Vorderende. Kern central.

S. quadrangularis Stein. (Fig. 86.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 32 μ. In der hinteren Hälfte öfter ein kugeliger blasser Körper.

86. *Tropidoscyphus Stein.*

Formbeständig, ellipsoidisch mit etwa 8 etwas spiralig verlaufenden Längsrippen. Vorderende schief ausgerandet mit kurzem Schlund, an den sich die contractile Vacuole anschliesst. Hauptgeissel von doppelter Körperlänge, Nebengeissel ganz kurz, Hinterende zugespitzt. Kern central.

T. octocostatus Stein. (Fig. 87.) Mit den Charakteren der Gattung; 40 μ lang. Stehendes Wasser.

3. UNTERORDN. HETEROMASTIGODA.

1. Klein, z. Th. noch amöboide Bewegung zeigend . . . . 2.
   Grosse formbeständige Formen mit Cuticula; stark abgeplattet . . . . 3.
2. Beide Geisseln entspringen an dem meist zugespitzten Vorderende . . . . . *Bodo (Ehrbg.) Stein.*
   Vorderende mit schiefem Ausschnitt; von ihm entspringt eine bandförmige Geissel, die sich bald in zwei ungleich lange theilt . . . . *Phyllomitus Stein.*
   Bewegungsgeissel am Vorderende, Schleppgeissel in der Mitte der Bauchrinne . . . . . *Colponema Stein.*
3. Die Schleppgeissel entspringt in der Mundeinsenkung, umzieht im Bogen das Vorderende und läuft auf der rechten Seite nach hinten . . . . *Anisonema Duj.*
   Die Schleppgeissel entspringt dicht bei der Bewegungsgeissel . . . . . . *Entosiphon Stein.*

87. *Bodo (Ehrbg.) Stein.*

Klein ohne Hülle; birnförmig bis lang spindelförmig mit einer nach vorn gerichteten Geissel und einer Schleppgeissel. Mundstelle an der Geisselbasis. Schlund vielleicht bei manchen Formen entwickelt. Kern und contractile Vacuole vorhanden. Manche Arten können in amöboiden Zustand übergehen.

B. ovatus Duj. (Fig. 88.) Eiförmig, stark abgeflacht; ca. 25 μ lang. Zwischen Algen.

B. globosus Duj. Ungefähr kugelig; ebenso gross als die vorhergehende Art. Häufig in abgestorbenen Zellen verschiedener Fadenalgen.

B. angustus Duj. (B. gracilis Stein; Monas amyli Cienk.) Langgestreckt, manchmal tordirt; häufig in amöboidem Zustande. Bis 35 μ lang. Besonders in faulenden Kartoffeln, wo er die Stärkekörner auffrisst.

B. caudatus Duj. Ungefähr birnförmig mit spitzem oder abgerundetem Hinterende. Mit deutlichem Schlund, an dessen Ende die contractile Vacuole; Kern ungefähr central. Bis 30 μ lang. Sumpfwasser.

88. *Phyllomitus Stein.*

Ellipsoidisch. Hinterende meist zugespitzt. Vorderende mit ansehnlichem schiefen Ausschnitt, an dessen oberem Rande eine breite blattförmige Geissel entspringt, die sich bald in zwei ungleich lange Geisseln spaltet. Kern beobachtet.

P. undulans Stein. (Fig. 89.) Mit den Charakteren der Gattung; 27 μ lang. Stehendes Wasser.

89. *Colponema Stein.*

Gestalt breit *S*-förmig, nicht metabolisch. Auf der Bauchseite eine tiefe nach vorn sich

erweiternde Rinne, aus deren Mitte die nach hinten gerichtete Schleppgeissel entspringt. Die andere Geissel an der vorderen Spitze. 1—2 contractile Vacuolen beobachtet.

C. loxodes Stein. (Fig. 90.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 30 μ. Sumpfwasser.

90. Anisonema Duj.

Körper im Umriss ungefähr oval; stark abgeplattet und asymmetrisch. Bauchseite mit einer nach vorn gegen rechts abweichenden Aushöhlung, die von dem wulstig vorspringenden rechten Seitenrand begrenzt wird. Die Bewegungsgeissel entspringt von der Mitte des Vorderrandes. Dahinter die Mundöffnung, die in ein ziemlich langes Schlundrohr sich fortsetzt. Die ansehnliche Schleppgeissel entspringt auf der linken Seite in der Tiefe der Mundeinsenkung und umzieht das Vorderende im Bogen, um an der Innenseite des rechten gewulsteten Randes nach hinten zu verlaufen. Vacuolensystem links vorn. Kern weiter hinten seitlich.

A. grande Ehrbg. (A. acinus Duj.) (Fig. 91.) Mit den Charakteren der Gattung. Cuticula zart spiralgestreift. Bis 40 μ lang. Sumpfwasser; häufig.

91. Entosiphon Stein.

Aehnlich Anisonema. Bauchseite durch eine mediane Furche stark ausgehöhlt. Beide Geisseln entspringen in einer leichten Einsenkung des Vorderrandes. Die Schleppgeissel zieht gerade nach hinten und ist nicht so ansehnlich, wie bei Anisonema. Schlundrohr sehr lang, bis an den Hinterrand des Körpers reichend, vorstülpbar *(Stein).*[1] Contractile Vacuole und Kern vorhanden.

E. sulcatum Duj. Mit den Charakteren der Gattung. Mit mehreren Längsstreifen. Länge 18—20 μ. Stehendes Wasser.

4. UNTERORDN. ISOMASTIGODA.

1. Einzeln lebend . . . . 2.
   Coloniebildend . . . . 12.
2. Ungefärbt . . . . 3.
   Gefärbt . . . . 6.
3. Mit zwei Geisseln . . . . 4.
   Mit mehr als zwei Geisseln . . . . 5.
4. Mit dem stielartig ausgezogenen Hinterende festsitzend . . . . *Amphimonas Duj.*
   Seiten des Körpers in zwei entgegengesetzt gerichtete Flügel ausgezogen; am Vorderende jedes Flügels je eine Geissel . . . . *Trepomonas Duj.*
   Stark abgeflacht mit schief abgestutztem Vorderende . . . . *Cyathomonas From.*
   Seitlich zusammengedrückt mit schiefem Vorderende und deutlichem Schlund; meist stärkehaltig . . . . *Chilomonas Ehrbg.*
   Ellipsoidisch, mit zarter, dicht aufliegender Hülle und zwei contractilen Vacuolen an der Geisselbasis; meist stärkehaltig; häufig 2-, 4-, 8-Theilung in der Hülle . . . . . . *Polytoma Ehrbg.*
5. Mit 4 Geisseln und tiefer Längsfurche an der Ventralseite . . . . *Collodictyon Cart.*
   Mit 4 Geisseln und ansehnlicher schiefer peristomartiger Ausrandung oder schiefer Abstufung und Zuspitzung des Vorderendes . . . . *Tetramitus Perty.*
   Mit 4, zu je zwei an beiden Seiten des Vorderendes entspringenden Geisseln und mit in zwei geisselartige Fäden ausgezogenem Hinterende . . . . *Hexamitus Duj.*
6. Mit zwei Geisseln . . . . 7.
   Mit vier Geisseln . . . . *Carteria Dies.*
7. Festsitzend auf einem Stiel oder in einem Gehäuse . . . . 8.
   Freischwimmend . . . . 9.
8. Auf ziemlich langem Stiel; mit zwei bräunlichen Chromatophoren . . . . *Stylochrysalis Stein.*
   Mit urnenförmigem, hyalinem Gehäuse, das mit zwei hinteren Fortsätzen auf Algenfäden etc. festgeheftet ist . . . . *Chrysopyxis Stein.*
9. Mit bandförmigen braunen Chromatophoren . . . . 10.
   Mit grünen Chromatophoren . . . . 11.

---

[1]) *Klebs* giebt wie für *Peranema*, so auch für die beiden letzten Gattungen eine etwas andere Darstellung des Schlundapparates.

10. Breit bohnenförmig, die Geisseln in einer Einsenkung des Vorderendes; ein grosses, den äusseren Rand umziehendes Chromatophor; Bewegung seitlich . . . . *Nephroselmis Stein.*
Länglich, mit zwei Chromatophoren und welliger, dicker Hülle . . . . *Hymenomonas Stein.*
Länglich, seitlich zusammengedrückt, mit Schlund wie bei Chilomonas . . . . *Cryptomonas Ehrbg.*
11. Mit zarter, dicht aufliegender Hülle, kugelig bis ellipsoidisch; ein Chromatophor . . . . *Chlamydomonas Ehrbg.*
Mit zarter, abstehender (Cellulose-) Hülle; ein Chromatophor . . . . *Haematococcus Agardh.*
Mit spröder, abstehender Hülle . . . . *Coccomonas Stein.*
Mit linsenförmiger, aus zwei Klappen bestehender Hülle . . . . *Phacotus Perty.*
Lang, spindelförmig, mit zwei bandartigen Chromatophoren[1] . . . . *Chlorangium Stein.*
Spindelförmig, ganz grün (wahrscheinlich ein Chromatophor) . . . . *Chlorogonium Ehrbg.*
12. Ungefärbt . . . . 13.
Gefärbt . . . . 14.
13. Colonien gallertartig; fadenförmig, scheibenförmig, rund bis langgestreckt; oder hohlkugelig bis sackartig . . . . *Spongomonas Stein.*
Colonien aus dichotomisch verzweigten Gallertröhren . . . . *Cladomonas Stein.*
Colonien bilden aus den nebeneinander gelagerten Gallertröhren der Einzelindividuen bestehende Fächer . . . . *Rhipidodendron Stein.*
14. Mit zwei braunen, bandförmigen Chromatophoren . . . . 15.
Mit grünen Chromatophoren . . . . 16.
15. Kugelige, freischwimmende Colonien. Einzelthiere mit glatter oder stacheliger Cuticula; im Centrum vereinigt . . . . *Synura Ehrbg.*
Aehnlich der vorigen, jedoch in gemeinsamer kugeliger Gallerthülle . . . . *Syncrypta Ehrbg.*
Ueber das coloniebildende Chlorangium siehe unter No. 11.
16. Colonien etwa ellipsoidisch, aus 16 zu je 4 in 4 alternirenden Kränzen um die Längsaxe der Colonie angeordneten Individuen . . . . *Spondylomorum Ehrbg.*
4 oder 16 zu einer quadratischen Platte verbundene Individuen . . . . *Gonium O. F. Müll.*
Colonien kugelig bis ellipsoidisch aus 16 (selten 32) radiär zusammengelagerten Individuen, die gewöhnlich bis zum Centrum reichen; mit dicker, geschichteter Colonialhülle . . . *Pandorina Ehrbg.*
Colonien aus 16 in ziemlich grossen Abständen in die Wand einer hohlen Gallertkugel eingepflanzten Individuen . . . . *Eudorina Ehrbg.*
Colonien ringförmig aus 8 äquatorial angeordneten, von einer kugeligen Hülle umschlossenen Individuen . . . . *Stephanosphaera Cohn.*
Colonien kugelig mit sehr zahlreichen eine peripherische Lage bildenden Individuen, zwischen denen einzelne grössere, der Fortpflanzung dienende, verbreitet sind . . . . *Volvox Ehrbg.*

92. *Amphimonas Duj.* (einschl. *Deltomonas S. K.)*

Kugelig bis oval oder dreieckig aussehend; häufig mit dem fadenartig ausgezogenen Hinterende festgeheftet. Die beiden gleich langen Geisseln stehen am Vorderende entweder dicht zusammen, oder sind ziemlich weit von einander getrennt. 1—2 contractile Vacuolen und Kern vorhanden.

A. globosa S. K. (Fig. 92.) Kugelig, auf einem den drei- bis vierfachen Körperdurchmesser erreichenden feinen Schwanzfaden festsitzend. Durchmesser 12 μ. An Wasserpflanzen.

A. Cyclopum S. K. (Deltomonas cyclopum S. K.) Gestalt sehr veränderlich, meist ungefähr dreieckig erscheinend; mit dem etwas ausgezogenen Hinterende festsitzend. Geisseln weit von einander entfernt. Länge ca. 8 μ. Auf Cyclopsarten.

Zu Amphimonas gehört wahrscheinlich auch *Pseudospora Volvocis Cienk.;* parasitisch in Volvoxstöcken. cf. Arch f. mikr. Anat. I. 1865. pg. 213 fgd.

93. *Spongomonas Stein.*

Flagellaten klein mit Kern und 1—2 contractilen Vacuolen, in ansehnlichen aus einer gallertartigen von den Monaden ausgeschiedenen Masse bestehenden Colonien lebend. Colonien fadenförmig, scheibenförmig rund oder langgestreckt, kugelig bis sackförmig gelappt.

S. sacculus S. K. Colonien kugelig bis beutelförmig gelappt, frei hängend, manchmal über 1 cm lang; rostbraun. Monaden ca. 8 μ lang. Sumpfwasser.

S. intestinum Cienk. (Fig. 93.) Colonien fadenförmig aufliegend, bis 3 cm lang; rostbraun. Zwischen Wasserpflanzen.

---

[1]) Chlorangium bildet buschige Colonien, wobei die Einzelindividuen ohne Geisseln auf kurzen Stielen festsitzen.

94. *Cladomonas Stein.*

Thiere wie bei Spongomonas. Die Colonien bestehen aus verästelten Gallertröhren. Die Zweige sind frei; in ihren Enden sitzen die Monaden.

C. fruticulosa Stein. Colonien klein, bis 70 μ hoch, braun. Süsswasser.

95. *Rhipidodendron Stein.*

Monaden wie bei der vorigen Gattung. Colonien aus dichotomisch verzweigten braunen Gallertröhren, die in einer Fläche fächerartig angeordnet sind und sich nach oben in eine Anzahl secundäre Fächer spalten, welche sich meist noch weiter theilen.

R. splendidum Stein. (Fig. 94.) Colonie flächenhaft; die Endzweige aus einer grösseren Anzahl von Röhren bestehend; bis 0,3 mm lang. Sumpfwasser.

96. *Stylochrysalis Stein*[1]).

Thiere ellipsoidisch mit zwei gelben Chromatophoren; mit dem Hinterende auf einem Stiel von doppelter Körperlänge befestigt; einzeln lebend. Vermehrung durch Quertheilung.

S. parasita Stein. (Fig. 95.) Mit den Charakteren der Gattung; Thier 9 μ lang. Meist auf Eudorina sich findend.

97. *Chrysopyxis Stein.*

Thier mit zwei braunen Chromatophoren, in hyalinem, urnenförmigem Gehäuse mit verengter Mündung. Das breitere Hinterende mit zwei stachelartigen Fortsätzen an Algenfäden etc. festgeheftet.

C. bipes Stein. (Fig. 96). Mit den Charakteren der Gattung. Höhe des Gehäuses 12 μ. An Algen.

98. *Nephroselmis Stein.*

Breit bohnenförmig. Am Ende der kürzeren Axe (Längsaxe) stehen in einer Einsenkung zwei Geisseln. Ein bandförmiges, braunes Chromatophor umzieht den nicht eingekerbten Rand des Körpers.

N. olivacea Stein. (Fig. 97.) Mit den Charakteren der Gattung. Bewegt sich in Richtung der Breitenaxe. Breitenaxe 18 μ. Stehendes Wasser.

99. *Synura Ehrbg.*

Bis zu 60 Individuen in radiärer Anordnung zu kugeligen Colonien verbunden. Einzelthiere ellipsoidisch mit zarter Cuticula, die oft einen allseitigen Besatz von langen feinen Stacheln trägt; zwei bräunliche Chromatophoren. Kern central; im Hintertheil mehrere contractile Vacuolen. An der Geisselbasis meist mehrere Stigmata. Die Einzelindividuen sind entweder mittelst der Hinterenden vereinigt, oder hängen nur durch die Hüllen lose zusammen.

S. uvella Ehrbg. (Fig. 98.) Mit den Charakteren der Gattung; Einzelthier bis 35 μ lang. Besonders in Torfwasser und zwischen Algen.

100. *Syncrypta Ehrbg.*

Aehnlich Synura, jedoch ohne Bestachelung der Cuticula. Einzelindividuen in eine Gallertkugel eingebettet.

S. volvox Ehrbg. Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser der Colonien 45 μ. Sumpfwasser.

101. *Hymenomonas Stein.*

Meist eiförmig, manchmal etwas unregelmässig; mit zwei seitlichen gelbbraunen Chromatophoren; mit allseitig aufliegender „weicher, fein gekerbter" Hülle. 2 contractile Vacuolen am Vorderende und dazwischen ein heller, an das Reservoir der Euglenen erinnernder Fleck. Im Hinterende ein kugeliger sog. Gallertkörper.

---

[1]) Die Gattungen *Stylochrysalis* bis *Volvox*, welche die Familien der *Chrysomonadina, Chlamydomonadina* und *Volvocina* bilden, sind in mehreren Beziehungen eng mit einander verwandt und zeigen auch theilweise noch Beziehungen zu den einzelligen Algen, so dass sie von den Botanikern gewöhnlich zu den *Protococcoideen* gerechnet werden. Man nennt die erwähnten drei Familien zusammen nach dem Vorgange Bütschli's auch *Phytomastigoda.*

H. roseola Stein. (Fig. 99.) Mit den Charakteren der Gattung; ca. 40 μ lang. Süsswasser.

102. Chlorangium Stein.

Im beweglichen Zustande spindelförmig, mit zwei Geisseln und zarter Hülle; zwei grüne bandförmige Chromatophoren. Zwei contractile Vacuolen an der Geisselbasis, Kern central, ohne Stigma. Geht durch Festheften mit dem Vorderende unter Verlust der Geisseln und Ausscheidung eines kurzen Stiels in ruhenden Zustand über. Im Ruhezustand Theilung des Körpers bis zu 4 Sprösslingen, die die Mutterhülle sprengen und nun selbst Stiele ausscheiden, so dass buschige Colonien entstehen.

C. stentorinum Ehrbg. (Fig. 100.) Mit den Charakteren der Gattung; Länge im beweglichen Zustande 30 μ. Auf Cyclopsarten etc.

103. Chlorogonium Ehrbg.

Spindel- bis nadelförmig, mit zarter Hülle. Wahrscheinlich mit einem Chromatophor (selten farblos). Nucleus central; contractile Vacuolen zahlreich über den ganzen Körper verbreitet. Im freischwimmenden Zustande Bildung von Makro- und Mikrogonidien in der Hülle. Nach dem Freiwerden copuliren die letzteren und bilden Dauercysten.

C. euchlorum Ehrbg. (Fig. 101.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 120 μ. Süsswasser.

104. Polytoma Ehrbg.

Meist ellipsoidisch mit zarter Schalenhülle und zwei Geisseln; farblos. Zuweilen mit schwach gefärbtem Stigma. An der Geisselbasis 2 contractile Vacuolen. Kern in der hinteren Hälfte. Meist mit zahlreichen Stärkekörnchen im Hintertheil. Vermehrung in der Hülle (im freischwimmenden Zustand) bis zu 4, seltener 8 Theilsprösslingen, die dann frei werden. Copulation und Dauercystenbildung beobachtet.

P. uvella Ehrbg. (Fig. 102.) Mit den Charakteren der Gattung; ca. 30 μ lang. Sumpfwasser und Infusionen nicht selten.

105. Chlamydomonas Ehrbg.

Kugelig bis cylindrisch, mit zarter, dicht aufliegender Hülle und ansehnlichem, die Hauptmasse des Körpers bildenden Chromatophor, das ein bis mehrere kugelige, selten bandartige Pyrenoide enthält. Mit 2 Geisseln. Kern, 2 contractile Vacuolen und Stigma vorhanden. Vermehrung durch fortgesetzte Zweitheilung, gewöhnlich im Ruhezustande. Copulation von Makro- und Mikrogonidien mit nachfolgender Dauercystenbildung beobachtet.

C. pulvisculus Ehrbg. (Fig. 103.) Fast kugelig. Chromatophor den ganzen Körper erfüllend; vorn mit kleiner, den Kern enthaltender Aushöhlung. Durchmesser ca. 30 μ. In stehendem Wasser verbreitet.

C. alboviridis Stein. Ellipsoidisch bis eiförmig, Chromatophor eine zusammengekrümmte, den ganzen Körper umgebende Platte. Bis 40 μ lang. Vorkommen wie vorige.

C. obtusa A. Braun. (C. grandis Stein.) Cylindrisch mit abgerundeten Enden. Rand der Geisselöffnung etwas in die Höhe gezogen. Länge bis 45 μ. Vorkommen wie vorige.

106. Haematococcus Agardh.

Mit zarter, weit abstehender Hülle, die auf dem optischen Längsschnitt theils oval, theils rechteckig, theils herzförmig erscheint. Das Vorderende des Körpers in einen schnabelartigen, die Geisseln tragenden, Fortsatz ausgezogen und damit an die Schale festgeheftet. Chromatophor wahrscheinlich mantelartig, mit einem Pyrenoid oder mehreren runden Pyrenoiden. Häufig (besonders im Ruhezustande) durch Haematochrom theilweise oder ganz roth gefärbt.

H. pluvialis A. Br. (Fig. 104). Ellipsoidisch, ohne Stigma. Länge ca. 30 μ. Besonders in Regenlachen, auch in Dachrinnen.

Ruhezustände eines Haematococcus bewirken die oft beobachtete Rothfärbung des Schnees in den Alpen und Polargegenden.

107. Carteria Dies. (Tetraselmis Stein.)

Mit dem Bau von Chlamydomonas, jedoch mit vier gleichen Geisseln.

C. cordiformis Cart. (Fig. 105.) Mit den Charakteren der Gattung; Länge ca. 20 μ. Verbreitet, besonders zwischen Algen.

108. Spondylomorum Ehrbg.

Thier ähnlich wie bei Carteria, jedoch zu Colonien von 16 Individuen vereinigt, die in vier alternirenden Kränzen mit gleichgerichteten Vorderenden um die Längsaxe der Colonie angeordnet sind. Vermehrung durch gleichzeitigen Zerfall sämmtlicher Individuen in je 16 Tochterindividuen.

S. quaternarium Ehrbg. (Fig. 106.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Colonie ca. 50 μ, des Einzelindividuums 18 μ. Süsswasser.

109. Coccomonas Stein.

Aehnlich wie Haematococcus, jedoch mit dicker, spröder, gleichfalls abstehender Schale, mit einfacher runder Geisselöffnung. Vermehrung durch fortgesetzte Zweitheilung in der Schale, die, schliesslich in zwei Hälften zerreissend, die Sprösslinge entlässt.

C. orbicularis Stein. Mit den Charakteren der Gattung. Länge ca. 25 μ.

110. Phacotus Perty.

Mit fester, linsenförmiger, aus zwei leicht sich trennenden Klappen zusammengesetzter Schale. Thier die Schale nicht ausfüllend. Vermehrung durch fortgesetzte Theilung in der Schale.

P. lenticularis Ehrbg. (Fig. 107.) Schale kreisrund. Durchmesser ca. 20 μ.

111. Gonium O. F. Müll.

Colonien aus 4 oder 16 zu einer quadratischen Tafel vereinigten zweigeisseligen Individuen. Die Geisseln sind bei allen nach der gleichen Seite der Tafel gerichtet. Colonien mit oder ohne Gallerthülle.

G. pectorale Ehrbg. (Fig. 108.) Mit 16 Individuen; Seitenlänge des Quadrates 60—70 μ. Zwischen Algen.

112. Stephanosphaera Cohn. *F. Cohn,* Zeitschr. f. wiss. Zoologie I. 1853. und Nova Acta vol. XXVI. P. I. Nachtr. 1857. — Hieronymus in *Cohn,* Beitr. z. Biologie d. Pflanzen Bd. IV. 1884. pg. 51.

Colonien aus 8 ringförmig im Aequator einer kugeligen Colonialhülle angeordneten Individuen. Die Geisseln treten am Aequator der Kugel hervor.

S. pluvialis Cohn. (Fig. 109.) Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser der Colonialhülle bis 60 μ. In Regenlachen; selten.

113. Pandorina Ehrbg.

Colonien kugelig bis ellipsoidisch aus 16, selten 32, im Centrum zusammenstossenden Individuen gebildet. Jedes Individuum mit Hülle; ausserdem noch eine gemeinsame, meist geschichtete Colonialhülle.

P. morum Ehrbg. (Fig. 110.) Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser der Colonien 60 – 70 μ. Zwischen Algen; häufig.

114. Eudorina Ehrbg.

Colonien aus 32, seltener 16 beschalten, kugeligen in regelmässigen Abständen an der Innenseite einer kugeligen Colonialhülle vertheilten, das Centrum bei weitem nicht erreichenden Individuen.

E. elegans Ehrbg. (Fig. 111.) Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser der Colonien bis 150 μ. Besonders in Torfwässern.

115. Volvox Ehrbg. *F. Cohn,* Beitr. z. Biologie d. Pflanzen Bd. I. 1875.

Grosse kugelige Colonien aus sehr zahlreichen (bis 12000) Individuen bestehend. Diese liegen wie bei Eudorina auf der Innenseite einer dünnen Colonialhülle, und ihre weit abstehenden Specialhüllen platten sich gegenseitig hexagonal ab und verwachsen mit einander. Die Einzelindividuen stehen durch plasmatische Verbindungsfäden mit einander in Zusammenhang. Zwischen den gewöhnlichen Individuen grössere, zur Fortpflanzung bestimmte, theils Parthenogonidien, theils Eier, theils Spermatozoenbündel (cf. über die Fortpflanzung von Volvox und der Volvocinen [Gattung 112—115] überhaupt den allgemeinen Abschnitt).

V. globator Ehrbg. (Fig. 112.) Colonien gross, bis 700 μ Durchmesser; meist mit 8 Partheno-

gonidien. Die Geschlechtscolonien monöcisch (zwitterig), d. h. dieselbe Colonie enthält Eier (bis 40) und Spermatozoenplatten (5—40). Die befruchteten Eier bilden mit einer stacheligen Hülle umgebene Dauercysten. Stehendes Wasser; verbreitet.

V. minor Stein. Kleiner als die vorhergehende Art (bis 100 μ Durchmesser) mit 2—3 Parthenogonidien. Geschlechtscolonien nach der gewöhnlichen Annahme getrennt geschlechtlich (diöcisch). Die weiblichen mit 4—6 Eiern, die männlichen mit bis 100 Spermatozoenplatten. Nach den Beobachtungen Kirchner's sollen die ursprünglich weiblichen Individuen nach Befruchtung und Ablage der Eier männlich werden, indem sie nun Spermatozoen produciren. Dauercysten mit doppelter glatter Hülle, goldgelb. Vorkommen wie vorige.

116. Collodictyon Cart.

Farblos; vorn breit abgestutzt, nach dem abgerundeten Hinterende zu stark verschmälert; wahrscheinlich abgeplattet, mit einer tiefen ventralen Längsfurche. Mit 4 von einem Punkt am vorderen Pol entspringenden Geisseln. Kern und contractile Vacuole an der Geisselbasis.

C. triciliatum (Tetramitus sulcatus Stein) Cart. (Fig. 113.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 35 μ. Süsswasser.

117. Tetramitus Perty.

Farblos; Gestalt oval; Hinterende zugespitzt oder abgerundet. Vorderende quer abgestutzt mit Peristomausschnitt, oder mit schiefer bis zur Körpermitte reichender Abstutzung mit 4 gleichen Geisseln.

T. descissus Perty. (Fig. 114.) Vorderende schief bis zur Körpermitte abgestutzt. Kern und contractile Vacuolen in der vorderen Hälfte; ca. 30 μ lang. Faulendes Wasser.

T. rostratus Perty. Vorderende in einen seitlichen spitzen Fortsatz ausgezogen; mit Peristomausschnitt auf der Bauchseite. Meist mit zwei contractilen Vacuolen; ca. 30 μ lang. Sumpfwasser.

118. Hexamitus Duj.

Gestalt ungefähr ellipsoidisch; jedoch metabolisch. Das abgerundete oder zugespitzte Vorderende jederseits mit zwei zusammenstehenden Geisseln. Das quer abgestutzte oder schwanzförmig ausgezogene Hinterende in zwei geisselartige Fäden auslaufend. Nucleus an der Geisselbasis. Contractile Vacuole weiter hinten.

H. inflatus Duj. (Fig. 115.) Vorderende abgerundet. Länge bis 30 μ. In faulendem Wasser.

Manche Arten dieser Gattung leben parasitisch, besonders im Darm verschiedener Thiere.

119. Trepomonas Duj.

Gestalt etwa kegelförmig (Vorderende der Spitze entsprechend). Parallel der Längsaxe etwas abgeflacht. Beide Seitenkanten sind in je einen nach hinten sich erhöhenden Flügel ausgezogen. Die beiden Flügel sind nach der entgegengesetzten Seite gekrümmt, so dass der Querschnitt des Thieres *S*-förmig erscheint. Am Vorderende jedes Flügels entspringt je eine nach vorn gerichtete Geissel. Kern im Vorderende. Die Contraction der Vacuole erfolgt im Hinterende.

T. agilis Duj. (Fig. 116.) Mit den Charakteren der Gattung. Das Entoplasma zeigt gewöhnlich lebhaft strömende Bewegung. Länge bis 30 μ. Infusionen und Sumpfwasser.

120. Cyathomonas From.

Stark abgeflacht, ungefähr oval mit schief abgestutztem Vorderende, an dessen höherer Seite zwei gleiche Geisseln stehen. Parallel der Vorderseite eine Reihe stark lichtbrechender Körnchen. Contractile Vacuole vorn. Kern an der längeren Körperseite.

C. truncata Fres. (Goniomonas truncata Stein.) (Fig. 117.) Mit den Charakteren der Gattung; Länge 25 μ. Sumpfwasser.

121. Chilomonas Ehrbg.

Gestalt etwa oval, nach hinten etwas verschmälert. Seitlich zusammengedrückt. Vorderende schief ausgerandet. An der höheren Seite der Ausrandung entspringen die Geisseln. An die Peristomaushöhlung schliesst sich ein bis zur Körpermitte reichender röhriger sogen. Schlund. Farblos. Contractile Vacuole in der vorderen Körperspitze. Kern im hinteren Drittel.

C. paramaecium Ehrbg. (Fig. 118.) Mit den Charakteren der Gattung. Meist zahlreiche Stärkekörner enthaltend. Länge ca. 40 μ. Sumpfwasser und Infusionen.

122. Cryptomonas Ehrbg.

Im allgemeinen Bau fast identisch mit Chilomonas, jedoch mit zwei braunen bis grünen Chromatophoren.

C. ovata Ehrbg. Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 49 μ. Zwischen Algen.

II. ORDN. CHOANOFLAGELLATA.

Ausser den Werken von Stein und S. Kent besonders: A. B. James-Clark. On the Spongiae ciliatae as infusoria flagellata etc. Mem. of Boston sac. nat. hist. 1867. vol. I. pg. 305.

1. Einzeln lebend*) . . . . 2.
   Coloniebildend . . . . 3.
2. Ohne Gehäuse . . . . *Monosiga S. K.*
   Mit Gehäuse . . . . *Salpingoeca J. Cl.*
3. Einzelindividuen in eine unregelmässig gestaltete hyaline Gallertscheibe eingelagert . . . *Protospongia S. K.*
   Colonien aus scheibenförmig angeordneten, oder buschig sich erhebenden, nach vorn trichterförmig erweiterten Gallertröhren bestehend . . . . *Phalansterium Cienk.*
   Colonien freischwimmend, aus einer Anzahl in einer etwas gekrümmten Reihe nebeneinander liegender Individuen . . . . *Hirmidium Perty.*
   Auf dem Ende eines einfachen, hyalinen Stieles eine Gruppe von Individuen, bis 20 an der Zahl . . . . *Codosiga J. Cl.*
   Mit hyalinem verzweigten Stielgerüst; auf den Enden der Zweige einzelne Individuen oder kleine Gruppen von solchen . . . . *Codonocladium Stein.*

123. Phalansterium Cienk.

Scheibenförmige, auf der Unterlage aufgewachsene, oder buschförmig sich erhebende Colonien aus nach vorn trichterförmig erweiterten, stark körnigen Gallertröhren.

Monaden ellipsoidisch mit formbeständigem, nach vorn verengertem, sehr kleinem Kragen. Vermehrung durch Quertheilung.

P. digitatum Stein. (Fig. 119.) Colonien buschig sich von der Unterlage erhebend; bis 500 μ hoch. Sumpfwasser.

P. consociatum Cienk. Colonien der Unterlage angedrückt, rundlich, scheibenförmig, aus einer Anzahl im Centrum zusammenstossender Röhren gebildet. Durchmesser der Colonie ca. 60 μ. Vorkommen wie bei voriger.

124. Monosiga S. K.

Einzeln lebend. Mit dem Hinterende direct oder vermittelst eines kurzen Stieles aufgewachsen. Kragen gestaltsveränderlich, sich nach vorn erweiternd[1]).

M. consociatum S. K. (Fig. 120.) Ohne oder mit sehr kurzem Stiel, rundlich; 2 contractile Vacuolen. Bis 7 μ lang. Sumpfwasser.

M. longicollis S. K. Mit kurzem Stiel und ziemlich langem, nach vorn dünner werdenden Körper. Bis 10 μ. Vorkommen wie vorige.

125. Codosiga J. Cl.

Coloniebildend, indem auf dem Ende eines einfachen, ziemlich langen Stieles bis zu 20 oder mehr Individuen zu einer kugeligen Gruppe vereint sind.

C. botrytis Ehrbg. (Fig. 121.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Monaden ca. 30 μ.

126. Codonocladium Stein. (Codosiga S. K. p. p.)

Coloniebildend. Jedes der durch Theilung neuentstehenden Thiere scheidet einen Stiel aus, so dass doldig oder unregelmässig verzweigte Stielgerüste entstehen.

---

*) Die Thiere der hierher gehörigen Gattungen kommen häufig in grosser Zahl zusammenstehend vor, ohne dass jedoch eine eigentliche Coloniebildung zu constatiren wäre.

[1]) Von *S. Kent* werden neun Arten dieser Gattung aufgeführt, die jedoch jedenfalls z. Th. unsicher sind, da es schwer hält, sie von Jugendformen der folgenden Gattung zu unterscheiden.

C. umbellatum Tatem. (Fig. 122.) Monaden in Gruppen von 2—3, seltener mehr auf den Enden der Zweige des doldigen Stielgerüstes. Länge der Colonie bis 260 μ. Sumpfwasser.

C. cymosum S. K. Monaden einzeln auf den Enden eines unregelmässig verästelten Stielgerüstes. Länge der Colonie 50—100 μ. Vorkommen wie vorige.

127. *Hirmidium Perty. (Desmarella S. K. Codonodesmus Stein.)*

Freischwimmende Colonien aus einer Anzahl in einer bogenförmigen Reihe seitlich nebeneinander gestellten Individuen bestehend.

H. inane Perty (D. moniliformis S. K.; C. phalanx Stein). (Fig. 123.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Monaden 15 μ. Sumpfwasser; nicht häufig.

128. *Protospongia S. K.*

Coloniebildend, indem bis zu 60 ungestielte Individuen in eine unregelmässig gestaltete hyaline Gallertscheibe eingelagert sind. Die Monaden gehen leicht unter Einziehung des Kragens und der Geissel in den amöboiden Zustand über.

P. Haeckeli S. K. (Fig. 124.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Monaden 8 μ. Stehendes Wasser.

129. *Salpingoeca J. Cl.*

Einzeln lebend mit Gehäuse, das, sehr verschieden gestaltet, im allgemeinen birnförmig bis pokalartig erscheint[1]).

S. convallaria Stein. (Fig. 125.) Gehäuse mit kurzem Stiel, fast kugelig, vorn wenig erweitert. Länge des Gehäuses ca. 25 μ. Sumpfwasser, auf Vorticellenstielen etc.

S. vaginicola Stein. Gehäuse lang, hülsenförmig, vorn wenig erweitert, hinten zugespitzt; ohne Stiel. Länge des Gehäuses ca. 30 μ. Sumpfwasser, auf Algen etc. festsitzend.

S. Clarkii Stein. (Fig. 126.) Gehäuse schlank, flaschenförmig, mit kurzem Stiel. Kragen fast von der Länge des Gehäuses. Gehäuse ca. 25 μ lang. Sumpfwasser, auf Pflanzen oder Thieren aufsitzend.

S. ampullacea Al. Braun. Gehäuse kugelförmig, mit langem, engem, cylindrischem Hals. Kragen von der Länge des Halses. Gehäuse ohne Stiel ca. 20 μ lang. Auf Algen etc.

III. ORDN. DINOFLAGELLATA.

Ausser den schon citirten Werken von *Ehrenberg*, *Claparède* und *Lachmann*, *Stein* (Bd. III 2) und *Klebs* vergl. noch *R. S. Bergh*, Der Organismus der Cilioflagellaten. Morph. Jahrb. Bd. VII. 1881. pg. 177.

Die Dinoflagellaten finden sich in reichster Entwickelung marin. Sie leben im Meerwasser an der Oberfläche und viele sind mit Leuchtvermögen begabt. Die Süsswasserformen leuchten nicht. Die Gattungen, von denen bis jetzt Vertreter im Süsswasser aufgefunden wurden, sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

1.	Ohne Membran (vielleicht auch mit äusserst feiner, structurloser Membran)	2.
	Mit Membran *)	3.
2.	Querfurche nur die (linke) Hälfte des Körpers umziehend	*Hemidinium Stein.*
	Querfurche den Körper ganz umziehend	*Gymnodinium Stein.*
3.	Membran zart, ohne Structur oder nur mit Andeutung einer solchen, Körper ohne Fortsätze	*Glenodinium Stein.*
	Membran aus einzelnen polygonalen Tafeln bestehend; Fortsätze, wenn vorhanden, unansehnlich	*Peridinium Ehrbg.*
	Membran aus einzelnen Tafeln bestehend; mit mehr oder weniger ansehnlichen hornartigen Fortsätzen	*Ceratium Schrank.*
	Querfurche ganz nahe dem vorderen Körperende; ohne Fortsätze	*Amphidinium Clap.* u. *L.*

130. *Hemidinium Stein.*

Querfurche ungefähr in der Mitte des Körpers nur etwa die linke Hälfte desselben umziehend. Von dem centralen Ende der Querfurche zieht die Längsfurche bis zu dem hinteren

[1]) Bei dieser Gattung werden ca. 27 Arten angeführt, doch scheinen sich scharfe Grenzen zwischen den einzelnen Arten nicht ziehen zu lassen.

*) Hinsichtlich der Membran von *Amphidinium* vergl. die Gattungsdiagnose.

Körperpol. Nach Stein findet sich nur eine etwas resistentere Rindenschicht (Ektoplasma), nach Klebs dagegen eine körnige bis streifige, zarte Membran.

H. nasutum Stein. (Fig. 127.) Mit den Charakteren der Gattung. Kern in der hinteren Körperhälfte. Färbung gelblich. Stehendes Wasser.

131. Gymnodinium Stein.

Ohne oder nur mit äusserst feiner structurloser Hülle. Querfurche den ganzen Körper umziehend.

G. fuscum Ehrbg. (Fig. 128.) Dorsoventral abgeflacht; vorn abgerundet, hinten zugespitzt; mit braungelben Chromatophoren. Kern in der vorderen Körperhälfte. Scheidet bei Behandlung mit Reagentien eine Schleimschicht aus (Klebs). Länge bis 84 μ. Stehendes Wasser.

G. vorticella Stein. Längen- und Breitendurchmesser ungefähr gleich. Querfurche dem abgerundeten Hinterende genähert, mit Stigma in der Längsfurche.

132. Glenodinium (Ehrbg.) Stein.

Mit nicht deutlich getäfelter, structurloser, zarter, homogener Hülle. Ohne Fortsätze. Querfurche in der Mitte des Körpers. Chromatophoren bräunlich bis bräunlichgrün, stäbchenförmig, in einschichtiger, oberflächlicher Lage. Kern central.

G. cinctum (Müll.) Ehrbg. (Fig. 129.) Gestalt etwa rundlich, dorsoventral abgeflacht. Gewöhnlich 1 Stigma in der Längsfurche, öfter auch mit zerstreuten rothen Fetttröpfchen. Länge bis 39 μ. In stehendem Wasser häufig.

G. pulvisculus Ehrbg. Ohne Stigma, hellbräunlich bis grünlichgelb. Vorkommen wie vorige.

133. Peridinium Ehrbg.

Membran aus 21 Tafeln bestehend. Von den 14 Tafeln der vorderen Hälfte bilden 7 einen praeaequatorialen[1]) Kranz, 7 sind apical. Von den 7 Tafeln der hinteren Hälfte sind 5 postaequatorial, 2 antapical gelegen. Die Oberfläche derselben ist theils glatt, theils mit netzartiger Zeichnung versehen; ihre Ränder sind verdickt. Manche Arten mit unansehnlichen soliden Fortsätzen der Platten der hinteren Hälfte. Querfurche ungefähr in der Mitte des Körpers.

P. tabulatum Ehrbg. (Fig. 130 a, b u. c.) Körper ohne Fortsätze; vorn abgerundet, mit Scheitelöffnung, Membran mit Netzstructur. Mit Stigma in der Längsfurche; ca. 53 μ lang. Stehendes Wasser.

P. quadridens Stein. Querfurche etwas hinter der Körpermitte. An den beiden seitlichen postaequatorialen je ein seitwärts gerichteter und an den beiden antapicalen je ein nach hinten gerichteter zahnartiger Fortsatz. Apicalplatten eine kurze Röhre bildend, an deren Ende die Scheitelöffnung gelegen ist. Mit Stigma in der Längsfurche. Stehendes Wasser.

P. bipes Stein. Querfurche etwas hinter der Mitte. An den antapicalen Platten je ein platter, dreieckiger Endflügel. Mit Scheitelöffnung. Vorkommen wie vorige.

134. Ceratium Schrank.

Mit mehr oder weniger ansehnlichen hornartigen Fortsätzen. Membran aus drei apicalen, drei praeaequatorialen, drei postaequatorialen und einer antapicalen Platte zusammengesetzt. Die drei apicalen Platten zu einer langen, vorn offenen Röhre ausgewachsen. Weitere Fortsätze entstehen durch Auswachsen der antapicalen Platte und der rechten und linken postaequatorialen. Längsfurche breit, flach, ziemlich weit auf die vordere Körperhälfte übergreifend.

C. cornutum Ehrbg. (C. tetraceros Schrank.) (Fig. 131 a, b u. c.) Gestalt plump; mit einem vorderen Horn und zwei hinteren Hörnern, von denen jedoch häufig das rechte rudimentär wird. Länge ca. 100 μ. Stehendes Wasser.

---

[1]) Die einen Kranz vor der Querfurche bildenden Platten nennt man praeaequatoriale (vordere Basalia *Stein*). Die innerhalb der praeaequatorialen liegenden, den vorderen Pol einnehmenden Platten nennt man apicale (frontale *Stein*). Die hinter der Aequatorialfurche gelegenen Platten nennt man postaequatoriale (hintere Basalia *Stein*), die von ihnen umschlossenen, den hinteren Pol einnehmenden nennt man antapicale (Endplatten *Stein*). (cf. Fig. 130 b u. c; 131 b u. c.)

C. hirundinella O. F.-Müll. *(C. macroceros Schrank.)* Schlank, mit einem vorderen Horn und drei hinteren Hörnern. Das linke hintere Horn wird oft rudimentär oder fehlt ganz. Länge ca. 215 μ. Besonders in grösseren Seen häufig.

135. *Amphidinium Clap.* u. *Lachm.*

Stark abgeflacht, ohne Membran (Bergh nach Beobachtungen von *Spengel*, Zool. Anzeiger 1882 No. 128; Claparède u. Lachmann dagegen, sowie Stein nehmen eine solche an).

Querfurche sehr nahe dem vorderen Pole, möglicherweise nicht in Verbindung mit der nach hinten ziehenden Längsfurche. Kern im Hintertheil. Chromatophoren gewöhnlich radiär vom Kern ausstrahlend.

A. lacustre Stein. An der rechten Seite der Längsfurche ein leistenartiger Vorsprung. Stehendes Wasser.

An die Dinoflagellaten schliesst sich in mancher Beziehung die kleine, nur zwei marine Formen umfassende Abtheilung der *Cystoflagellaten* an, deren bekanntester Vertreter die *Noctiluca miliaris Suriray* ist, welche hauptsächlich die prachtvolle Erscheinung des Meerleuchtens verursacht. Der Körper der Noctiluca ist ungefähr pfirsichförmig. An dem einen Ende der ziemlich tiefen Einsenkung steht ein ansehnlicher, bandförmiger Tentakel, hinter welchem in der Einsenkung ein zahnartiger Fortsatz und eine sog. Lippe folgt, an deren Basis eine feine, meist lebhaft schwingende Geissel steht. Im Grunde der Mundeinsenkung liegt der lange, spaltförmige Mund. Dicht unter demselben findet sich eine grössere Masse Plasma, welches auch den Zellkern umschliesst, angehäuft und von hier strahlen allseitig feine Plasmazüge aus, um, den mit Flüssigkeit erfüllten Hohlraum durchsetzend, sich an der ziemlich resistenten Körperwand anzuheften. An der dem Ursprung des Tentakels entgegengesetzten Seite der Mundeinsenkung sind diese Plasmafäden regelmässig angeordnet und bilden das sogen. Staborgan.

Die Noctilucen vermehren sich sowohl durch Theilung als auch durch Schwärmerbildung und treten oft in so grosser Menge auf, dass das Meer auf weite Strecken mit einer schleimigen Schicht bedeckt erscheint.

IV. KLASSE. INFUSORIA.

Ausser den unter Protozoa angeführten Werken vergleiche noch: *F. Stein*, Die Infusionsthiere auf ihre Entwickelung untersucht. Leipzig 1854. — *W. Engelmann*, Zur Naturgeschichte der Infusionsthiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XI. 1862. pg. 347—393. — *A. Quennerstedt*, Bidrag til Sveriges Infusorie-fauna I. II. III. Lunds Univ. Årsskrift Bd. II. 1865. Bd. IV. 1867. Bd. VI. 1869. — *A. Wrzesniowski*, Beobachtungen über Infusorien aus der Umgebung von Warschau. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XX. 1870. pg. 467—511. — *O. Bütschli*, Studien über die ersten Entwickelungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung und die Conjugation der Infusorien. Abh. der Senckenberg'schen naturf. Gesellsch. Bd. X. 1876. — *G. Balbiani*, Les Organismes unicellulaires. Journal de Micrographie t. V. 1881. t. VI. 1882. t. VII. 1883. t. VIII. 1884. — *E. Maupas*, Contributions à l'étude morphologique et anatomique des infusoires ciliés. Arch. de Zool. exp. et gén. 2 sér. t. I. 1883. pg. 427—664. (Weitere Litteratur-Angaben finden sich unter dem Text und bei den einzelnen Gattungen.)

Die Klasse der Infusorien umfasst zwei Gruppen von Protozoen, von denen die eine dadurch ausgezeichnet ist, dass ihre Angehörigen während der Hauptperiode ihres Daseins eine grössere oder geringere Anzahl von Wimpern (Cilien) tragen, welche verschiedene Arten der Ausbildung und Anordnung zeigen *(Ciliata)*. Die zu der zweiten, viel kleineren Gruppe gehörigen Wesen besitzen nur in der Jugend ein Cilienkleid und verlieren dasselbe beim Uebergang in die definitive Form, sind dafür aber mit eigenthümlichen tentakelartigen Fortsätzen ausgerüstet, welche zum Ergreifen und Aussaugen der Beute dienen *(Suctoria)*.

Viele Infusorien erreichen nicht nur eine bedeutende Grösse, sondern zeigen auch unbeschadet ihrer Protozoennatur, d. h. also ihrer Einzelligkeit, einen recht complicirten Bau durch Ausbildung verschiedener Organe; so finden sich besonders complicirte Schlundeinrichtungen; ferner ist fast durchweg ein After entwickelt, indem die Entleerung der unverdaulichen Nahrungsüberreste nicht mehr an beliebigen, sondern an bestimmten, dazu praeformirten Körperstellen stattfindet. Das Gleiche gilt für die ein- oder mehrfachen contractilen Vacuolen, die öfter mit einem weit entwickelten System von zu- und abführenden gefässartigen Canälen im Zusammenhang stehen. Weiter haben sich bei einer ganzen Anzahl besonders contractiler Infusorien im Ektoplasma Muskelstreifen entwickelt. Ausserdem ist noch charakteristisch für die meisten Ciliaten und auch für manche Suctorien das Vorhandensein von nach Bau und

Function ungleichartigen Kerngebilden (Haupt- und Nebenkern), wovon der erstere wieder einen ziemlich complicirten Bau aufweisen kann.

Mit wenigen Ausnahmen sind die Infusorien von asymmetrischer Gestalt, was meistens schon durch die Lage des Mundes, des Afters und besonders auch durch die Anordnung der Bewimperung hervorgerufen wird. Man unterscheidet Bauch und Rücken, rechte und linke Seite, indem man gewöhnlich diejenige Seite, wo der Mund liegt, als die ventrale bezeichnet.

Die Cilien sind im einfachsten Fall feine haarförmige Fortsätze des Ektoplasmas, welche theils ununterbrochen, oder nur zeitweise, und dann mit dem Anschein der Willkür, regelmässig schwingende Bewegungen ausführen. Die Cilien der Infusorien sind im Verhältniss zum Körper des Thieres gewöhnlich viel kürzer als die Geisseln der Mastigophoren. Bei den sogenannten holotrichen Infusorien zeigt die Bewimperung die einfachsten Verhältnisse. Der ganze Körper ist gleichmässig mit meist kurzen, feinen, gleichgebildeten Cilien bedeckt, die häufig eine regelmässige Anordnung in gerade oder schief verlaufende Längsreihen erkennen lassen. Bei einigen Formen, die man früher meist zu den hypotrichen rechnete (*Chilodon*, *Ervilia* u. a.), beschränkt sich die Bewimperung auf die sog. Bauchseite, die beim Kriechen nach abwärts gekehrt ist. Am Hinterende mancher holotricher Infusorien findet sich eine Wimper oder es sind mehrere grössere Wimpern vorhanden, die man in neuerer Zeit als Tastorgane zu betrachten pflegt.

In anderen Fällen steht in der Umgebung des Mundes eine grössere oder geringere Anzahl stärkerer Wimpern, welche wohl hauptsächlich bei der Nahrungsaufnahme in Function treten. Dadurch werden schon Verhältnisse angebahnt, die dann ihre höchste Ausbildung bei den sog. heterotrichen, hypotrichen und peritrichen Infusionsthieren erreichen. Bei diesen drei Abtheilungen findet sich zunächst ein in einer Bogen- oder Spirallinie verlaufendes Band von ansehnlichen Wimpern oder Wimperplättchen (*Membranellen*), welches zum Munde führt und hauptsächlich zum Herbeistrudeln der Nahrung dient. Die feineren Verhältnisse dieser adoralen Wimperzone stehen in enger Beziehung mit der ganzen Mundeinrichtung und sollen darum auch erst mit dieser zusammen genauer besprochen werden.

Ausser dieser adoralen Wimperzone besitzen die *Heterotrichen* gewöhnlich noch ein über den ganzen Körper gleichmässig verbreitetes, aus feinen Cilien bestehendes Wimperkleid. Bei den *Peritrichen* dagegen ist die Wimperbekleidung fast ausschliesslich auf einen die hintere Körperhälfte umziehenden Wimperring beschränkt, der sich einerseits beständig bei den frei lebenden Formen (*Trichodina*), andrerseits bei den beweglichen Schwärmzuständen der normal festsitzenden Gattungen (*Vorticella*, *Epistylis* u. a.) findet.

Besonders complicirt erscheint die Bewimperung der echten hypotrichen Infusorien. Bei diesen Formen ist meist Bauch- und Rückenseite scharf gesondert und hauptsächlich die erstere mit ansehnlichen Wimpern ausgerüstet; und zwar erscheinen diese Wimpern, die in regelmässiger, für die einzelnen Gattungen charakteristischer Weise angeordnet sind, nicht mehr fein und fadenartig, sondern bedeutend stärker und nach dem Ende hin zugespitzt, so dass man sie als Griffel und Borsten bezeichnet. Die genauere Untersuchung hat ergeben, dass diese Gebilde als Büschel von verschmolzenen feinen Wimpern zu betrachten sind, was sich in vielen Fällen schon dadurch offenbart, dass sie am Ende auch beim lebenden Thier wie zerfasert erscheinen.

Die meisten hypotrichen Infusorien bewegen sich mit Hülfe der Borsten und Griffel der Bauchseite kriechend und kletternd auf festen Gegenständen.

Die Rückseite der hypotrichen Infusorien trägt, meist zerstreut stehend, sehr feine Borsten, welche unbeweglich sind und darum auch der Locomotion nicht dienen können, sondern wahrscheinlich als Fühlhaare zu betrachten sind.

Bei der anderen Hauptabtheilung der Infusorien, den Suctorien, kommen, wie erwähnt, Wimpern nur bei den schwärmenden Jugendzuständen vor, fehlen dagegen dem ausgebildeten Thier vollständig. Es besitzen aber die erwachsenen Individuen tentakelartige Fortsätze, welche ebenso wie die Cilien der Ciliaten als Differenzirungen hauptsächlich des Ektoplasma's zu betrachten sind und zum Fangen, Tödten und Aussaugen der Beute dienen.

Die Tentakel der meisten Acineten sind einfache, starre, am Ende geknöpfte Fäden (Saugröhren). Bei manchen Gattungen (*Hemiophrya* = *Podophrya p. p.*) finden sich ausser diesen auch noch einfach zugespitzte Tentakel, die lediglich zum Fangen der Beute dienen (Fangfäden). Die Tentakel

entbehren des cuticularen Ueberzugs, auch wenn ein solcher sonst vorhanden ist; sie bestehen aus einem hellen, homogenen Plasma und sind entweder hohl (die geknöpften Tentakel bei *Hemiophrya* u. a.), oder von einem etwas dunkler erscheinenden feinkörnigen Plasma erfüllt (die geknöpften Tentakel bei *Sphaerophrya* u. a. und die Fangfäden). Bei vielen Acineten lassen sich die Tentakel weit in das Protoplasma des Körpers, bei manchen fast bis zur Mitte verfolgen. Sie sind contractil und zwar hat die Contractilität jedenfalls ihren Sitz in dem hellen Plasma. Die Fangfäden ziehen sich bei der Contraction korkzieherartig zusammen.

Besondere Beachtung verdienen noch die verzweigten Tentakel der Gattung *Dendrocometes*, die wahrscheinlich als Bündel einfacher Tentakel aufzufassen sind. Die unteren Theile derselben sind von der Cuticula überzogen.

Die Tentakel sind theils gleichmässig über den ganzen Körper der Acinete vertheilt (*Sphaerophrya*, *Podophrya* z. Th.), theils stehen sie nur auf der dem Anheftungspunkt gegenüberliegenden Fläche und sind nicht selten in einzelne Gruppen zusammengestellt (z. B. *Podophrya quadripartita* u. a.).

Bei den meisten Infusorien ist eine deutliche Differenzirung in Ektoplasma und Entoplasma nachweisbar (ein Ektoplasma soll fehlen bei manchen Acineten und auch einigen ciliaten Infusorien [cf. Maupas l. c. pg. 336 und dessen Arbeit über Acineten 1881]). Das Ektoplasma unterscheidet sich von dem Entoplasma gewöhnlich durch seine hellere homogenere Beschaffenheit, seine grössere Festigkeit, seine Einschlüsse (Trichocysten, Nesselkapseln, Zoochlorellen, die contractilen Vacuolen), durch seine Differenzirung in contractile Partieen (Myophanstreifen) und durch seine mikroskopische Structur. In vielen Fällen allerdings — so z. B. bei den meisten Hypotrichen — lässt sich keine besondere Structur des Ektoplasma's nachweisen, dagegen ist eine solche sehr deutlich z. B. bei *Bursaria truncatella O. F. M.* u. a. Besonders mächtig entwickelt ist das Ektoplasma überall da, wo es Trichocysten enthält.

Bei vielen Infusorien lässt sich eine äussere resistentere, in manchen Fällen membranartig isolirbare Schicht des Ektoplasma's erkennen, welche man Cuticula nennt. Diese Cuticula ist entweder ein structurloses Häutchen, oder zeigt regelmässig angeordnete Streifensysteme, welche in verschiedener Richtung verlaufen können. So zeigt die Cuticula vieler Vorticellinen eine sehr deutliche ringförmige oder in sehr flachen Spiralen verlaufende Streifung. Auch der an der Basalfläche der *Trichodinen* sich findende Haftapparat ist als eine cuticulare Differenzirung zu betrachten. (Das Nähere siehe in der Gattungsdiagnose.)

Im Anschluss an die Cuticula seien die Stiel- und Gehäusebildungen, die aus einem vom Thierkörper secernirten gallert- oder chitinartigen und dann gegen verschiedene Agentien ziemlich resistenten Stoff bestehen, betrachtet.

Bei vielen Suctorien findet sich ein einfacher, vom Hinterende des Thieres ausgeschiedener Stiel, mit welchem dasselbe auf fremden Gegenständen festsitzt; andere scheiden ausserdem noch eine den eigentlichen Protoplasmakörper umgebende Hülle aus, die entweder vorn kelchartig weit offen, oder auch bis auf einige Spalten zum Durchtritt der Tentakel verschlossen ist (z. B. *Acineta mystacina*). Hieran schliessen sich zunächst die gestielten Vorticellinen an, mit ihren theils einfachen, theils verzweigten, ebenfalls aus einer chitinartigen Substanz bestehenden Stielen. Diese Stiele sind hohl und werden bei manchen Gattungen (*Vorticella, Carchesium, Zoothamnium*) von einem contractilen Fortsatz des Körpers (Muskel) durchzogen, welcher nicht in der Axe des Stielrohres, sondern in einer steilen Spirallinie um dieselbe verläuft; dadurch kommt es, dass der Stiel bei der Contraction des Muskels sich mehr oder weniger eng korkzieherartig aufrollt. Erschlafft der Muskel, so dehnt sich der Stiel in Folge der Elasticität der Scheide langsam wieder aus. Aus derselben Substanz bestehen die röhren- oder flaschenförmigen Gehäuse der *Cothurnien* und Verwandten, die öfter noch auf einem ziemlich ansehnlichen Stiel sitzen. Einen etwas anderen Bau zeigen die Hülsen von *Ophrydium;* dieselben stellen in ihrem hinteren Theil solide Gallertcylinder dar, welche von dem Stiel, auf welchem das Thier sitzt, durchzogen werden, und besitzen nur an ihrem vorderen Ende noch eine Höhlung, in die sich das Thier zurückziehen kann. Diese Röhren sind in sehr grosser Zahl zu ansehnlichen Colonieen vereinigt, die sich

für das unbewaffnete Auge als freischwimmende, oder an Wasserpflanzen etc. festsitzende Gallertklumpen darstellen [1]).

Etwas anders gebaut sind die Gehäuse von *Stichotricha*, *Maryna* und *Stentor*. Es sind dies vom Thier ausgeschiedene, aus einer gallertartigen Substanz bestehende Röhren. Die Stentoren leben einzeln in ihren Hülsen, während die beiden erstgenannten Formen durch wiederholt dichotomische Verzweigung derselben ansehnliche Colonieen bilden.

Die Gehäuse der Tintinnoiden bestehen theils aus Gallerte (Tintinnidium), theils aus einer chitinigen Substanz; dieselben sind oft zierlich durchbrochen und durch aufgelagerte Kieselplättchen, wie bei den Nebeliden, verstärkt. Die Gattung *Coleps* endlich besitzt einen aus einer grösseren Zahl von in mehreren Ringzonen angeordneten Platten bestehenden Panzer. Die einzelnen Platten zeigen eine regelmässige Sculptur und am Rande Auskerbungen für den Durchtritt der Cilien.

Das Ektoplasma zeigt bei den meisten holotrichen und heterotrichen Infusorien eine Differenzirung in regelmässig abwechselnde dunklere und hellere Streifen, welche im einfachsten Fall gerade vom vorderen zum hinteren Pol verlaufen, oder den Körper auch spiralig umziehen. Auf den helleren Streifen stehen gewöhnlich die Wimpern. Besonders entwickelt sind diese Streifensysteme bei vielen der sog. spastischen (d. h. stark contractilen) Infusorien, also z. B. *Dileptus* unter den Holotrichen und dann besonders *Stentor* und *Spirostomum* bei den Heterotrichen. Da nun die Contractionen dieser Formen immer in der Richtung der Streifen erfolgen, so wird man mit Recht auch in ihnen den Sitz des Contractionsvermögens suchen.

Bei genauerer Betrachtung dieser Einrichtung an einem *Stentor* z. B. zeigt es sich, dass rings um den ganzen Körper in regelmässigem Wechsel breitere, dunkel und körnig erscheinende, und schmälere, hellere Streifen, in welchen man deutlich eine feine, bei der Contraction sich schlängelnde Fibrille erkennt, sich finden. Diese Fibrillen sind es nun, welche eine Anzahl von Forschern als die contractilen Elemente betrachtet. Andere dagegen halten die breiteren, körnigen Streifen für solche. Welche Ansicht die richtige ist, lässt sich zur Zeit noch nicht mit Sicherheit entscheiden [2]).

Bei manchen in hohem Grade spastischen hypotrichen Infusorien scheinen solche Myophanstreifen zu fehlen und man muss den Sitz der Contractionsfähigkeit hier in dem hyalinen Ektoplasma suchen. Diese Formen repräsentiren jedenfalls in dieser Beziehung einen niedereren Zustand, da, wie in einem früheren Abschnitt gezeigt, das contractile Ektoplasma der Rhizopoden auch einer besonderen, ausgeprägten Structur ermangelt.

Als ektoplasmatische Bildung hat man ferner noch den Muskel der obengenannten contractilstieligen Vorticellengattungen zu betrachten.

Am einfachsten sind die Verhältnisse bei den einzeln lebenden Thieren der Gattung *Vorticella*. Hier entspringt der Muskel am hinteren Ende des Thieres, da wo dasselbe dem Stiel aufsitzt, und durchzieht dann in steiler Spirale den Stiel bis zu seinem Anheftungspunkt an irgend einem fremden Gegenstand. Der am meisten auffallende Theil des Muskels ist ein hellglänzendes Band, das eine fein fibrilläre Structur besitzt und doppelt brechend ist; umgeben wird diese Partie von einer Art Scheide, welche aus ganz hyalinem, nur wenige äusserst feine Körnchen enthaltenden Plasma gebildet wird. An dem Hinterende des Thieres hört der Muskel nicht etwa auf, sondern tritt in den Körper selbst ein, indem er sich in ein Bündel trichterförmig [3]) angeordneter Fibrillen auflöst, die schräg aufwärts zur Körperwand streben und sich hier an der Ringzone, von welcher der hintere Wimperring entspringt, inseriren. Von da aus verlaufen die Fibrillen unter der Cuticula nach vorn gegen den Peristomwulst. Im Peristomwulst selbst sollen sich noch ringförmig verlaufende, einen Sphincter bildende Fibrillen vorfinden.

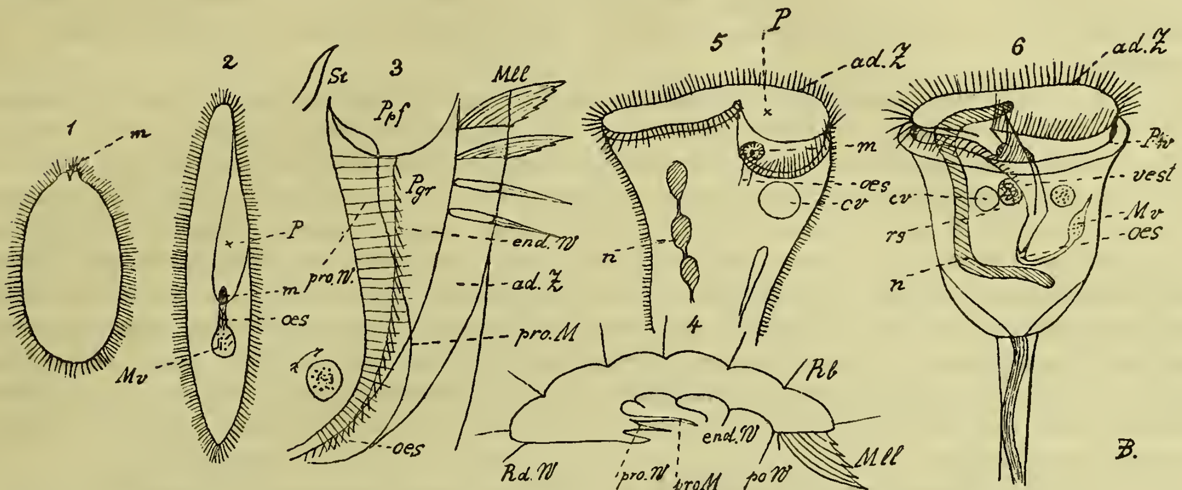
Vor dem Uebergang zur Betrachtung des Entoplasma's und der verschiedenen Einschlüsse des Infusorienkörpers seien hier noch die in dieser Abtheilung fast allgemein sich findenden Mund- und

[1]) Genaueres darüber bei *Wrzesniowski*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIX. 1877. pg. 315 u. fgde.

[2]) Vergleiche darüber und über den Vorticellenmuskel die Aufsätze von: *W. Kühne* im Archiv f. Anatomie und Physiologie 1859; *Engelmann*, Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie t. XI. 1875 pg. 336; und *Wrzesniowski* l. c.

[3]) Da man von diesem Fibrillentrichter oder Kegel gewöhnlich nur den optischen Längsschnitt sieht, so entsteht leicht die Ansicht, dass von dem Muskel nur zwei Fasern in den Vorticellenkörper eindrängen, was früher auch verschiedene Autoren wirklich angenommen haben.

Schlundeinrichtungen besprochen. Es ist nothwendig, mit den Einrichtungen im allgemeinen, wie auch mit den bei den verschiedenen Abtheilungen auftretenden Unterschieden sich vertraut zu machen, da dieselben für die Systematik von Wichtigkeit sind.



1. *Holophrya.* 2. *Paramaecium Aurelia.* 3. Peristom von *Stylonychia mytilus* (nach Sterki und Kowalewski). 4. Querschnitt durch eine *Stylonychia mytilus* in der Höhe des Peristoms. 5. Vorderende von *Stentor.* 6. *Vorticelle.*
cv = Contractile Vacuole; ad.Z. = adorale Zone von Membranellen resp. Wimpern; end.W. = endorale Wimpern; m = Mund; Mll = adorale Membranellen; Mv = Mundvacuole; n = Kern; oes. = Oesophagus; P = Peristom; Pgr = Peristomgrund; poW = parorale Wimpern; Ppf = Praeperistomraum; pro.M = praeorale Membran; pro.W = praeorale Wimpern; Pw = Peristomwulst; Rb = Rückenborste; RdW = Randwimper; rs = Reservoir; st = Stirnwimper; vest. = Vestibulum.

Des Mundes und Schlundes entbehren nur wenige Infusorien, nämlich zunächst die Suctorien, die ja mit Hülfe ihrer Saugröhren nur flüssige Nahrung zu sich nehmen[1]), und dann manche endoparasitisch lebende Arten, wie die *Opalinen,* die nach der Weise vieler endoparasitischer Würmer ihre Nahrung in flüssigem Zustande vermittelst der ganzen Körperoberfläche aufnehmen.

Die einfachsten Verhältnisse der Mundbildung zeigen die holotrichen Infusorien und zwar speciell *Holophrya;* der Mund ist hier eine am Vorderende des ellipsoidischen Körpers gelegene (terminale) Oeffnung, an welche sich ein ganz kurzer röhrenförmiger Oesophagus anschliesst (Fig. 1). Etwas besser ausgebildet ist der Oesophagus dann bei der nahverwandten Gattung *Prorodon,* wo er bei manchen Arten eine ziemlich ansehnliche Länge erreicht. Zugleich ist seine Wandung besonders differenzirt, indem die ihn auskleidende Cuticula eine Anzahl stäbchen- oder rippenförmige Verdickungen zeigt. Diese Art der Bildung, die sich noch bei einigen anderen Gattungen der Holotrichen findet, nennt man gewöhnlich fischreusenartig. Schon bei manchen Prorodonarten hat sich die Mundöffnung aus ihrer terminalen Lage etwas nach hinten verschoben, in höherem Maasse ist dies noch der Fall bei *Nassula, Chilodon, Opisthodon* u. a. (cf. die betr. Figuren), ja in seltenen Fällen kann die Mundöffnung fast ganz an den Hinterrand rücken *(Cinetochilum).*

Häufig begegnet man in der Umgebung des Mundes einer mehr oder weniger ansehnlichen trichter- oder muldenförmigen oder complicirter gestalteten Einsenkung, die sich gegen die Mundöffnung selbst allmählich verengt und so zur Zuleitung der Nahrung beiträgt. Man nennt eine solche Einsenkung Peristom (Fig. 2 fgd.). Bei vielen Holotrichen fehlen nun besonders differenzirte, zur Nahrungsaufnahme dienende Organe in der Umgebung des Mundes. Doch finden sich bei manchen längs des Peristoms oder auch im Oesophagus bewegliche, häutige Säume, sog. undulirende Membranen, welche bei der Nahrungsaufnahme mitwirken und die manchmal recht ansehnliche Dimensionen

---

[1]) Bei einer hierhergehörigen marinen Form, *Acineta Trold,* haben Claparède und Lachmann beobachtet, dass sie mit ihren colossal erweiterungsfähigen Saugröhren ziemlich ansehnliche Nahrungskörper verschlingt; man könnte also in diesem Falle von einer Mehrzahl von Mundöffnungen sprechen.

erreichen (*Pleuronema* u. a.). In anderen Fällen findet man vor dem Mund eine Gruppe von längeren und stärkeren Wimpern, die vielleicht auch bei der Nahrungsaufnahme mitwirken (*Lionotus*, *Dileptus*, *Chilodon*). Dadurch werden schon die Verhältnisse angebahnt, die man dann in reicher Entfaltung in den drei übrigen Ordnungen der Ciliaten trifft. Bei allen diesen finden sich solche adorale Wimpern und zwar sind dieselben stets deutlich in einer Spirallinie (adorale Spirale Fig. 3—6) angeordnet.

Am einfachsten bleiben die Verhältnisse bei den sog. Heterotrichen — eine Uebergangsform in dieser Beziehung ist *Conchophthirus* — wo die linksgewundene[1]) Spirale oder richtiger Schraubenlinie das ansehnliche, am vorderen Körperpol gelegene Peristom umzieht, um zu dem meist auf der Ventralseite gelegenen Mund zu führen (Fig. 5 u. Taf. V Fig. 170). Bei manchen Gattungen ist der Mund weit nach hinten verlagert: dann zeigt die adorale Spirale in Folge davon einen steileren Verlauf (*Spirostomum*, *Metopus*). Ueber die etwas modificirten Verhältnisse von *Bursaria* und *Caenomorpha* vergleiche den speciellen Theil. Die adorale Spirale wird bei den Heterotrichen nicht aus einfachen, nur durch grössere Stärke sich auszeichnende Wimpern gebildet, sondern besteht aus sog. Membranellen, d. h. aus kleinen schwingenden Plättchen von nach den Arten verschiedener Gestalt, die alle etwa senkrecht zu der Spirallinie, in der sie angeordnet sind, stehen. Diese Wimperplättchen kann man sich aus Verschmelzung mehrerer ursprünglich neben einander stehender Wimpern hervorgegangen denken.

Auch bei manchen heterotrichen Gattungen trifft man am Mund ansehnliche undulirende Membranen (*Blepharisma*, *Condylostoma* u. a.).

Denselben Verlauf (linksgewunden) wie bei den Heterotrichen hat die adorale Spirale auch bei den Hypotrichen, wie z. B. Fig. 185 Taf. VI leicht erkennen lässt. Die adorale Zone beginnt meist am rechten Vorderrand, umzieht dann das Vorderende, um an der linken Seite nach hinten zu dem etwa in der Körpermitte, dem linken Seitenrand genähert liegenden Munde sich zu begeben. Die Membranellen sind z. Th. recht ansehnlich und lassen manchmal deutlich noch ihre Zusammensetzung aus einzelnen Wimpern erkennen. Zum Theil sehr complicirt wird die Peristombildung bei den Hypotrichen durch verschiedene accessorische Wimperreihen und undulirende Membranen[2]). Das Peristomfeld (Fig. 3) hat meist eine etwa dreieckige Gestalt und wird durch eine vorspringende Kante in einen vorderen Theil, den Praeperistomraum Ppf., und einen hinteren, den Peristomgrund Pgr, abgetheilt; der letztere geht, allmählich sich verschmälernd, in den nach der Körpermitte zugewandten Oesophagus (oes) über. Am inneren (rechten) Rand des Peristoms findet sich meist eine ansehnliche undulirende Membran (3 u. 4 pro.M) und ventral davon eine Reihe Wimpern, die sog. praeoralen Wimpern (pro.W). Weiter verläuft etwa in der Mitte des Peristomgrundes eine Reihe von sog. endoralen Wimpern (end.W). An der Aussenseite jeder adoralen Membranelle steht gewöhnlich noch eine Wimper, diese bilden zusammen die Reihe der paroralen Wimpern (4. po.W). Auf die weiteren von Kowalewski noch erwähnten Membranen und Wimperreihen kann hier nicht näher eingegangen werden.

Wesentlich anders gestaltet sich der Mundapparat bei den Peritrichen[3]). Zunächst fällt der entgegengesetzte Verlauf der adoralen Zone auf; dieselbe bildet eine rechtsgewundene Spirale (Fig. 6)[4]). Sie besteht aus zwei Reihen von Wimpern und umzieht eine aus dem meist kelchartigen

---

[1]) Man bezeichnet linksgewunden eine Spirale resp. Schraube, die so beschaffen ist, dass man, wenn man sich auf der Spirale von innen nach aussen, auf der Schraube herabwandernd denkt, die Axe zur linken Seite hat. *Stein* wendet die umgekehrte Terminologie an, was zu berücksichtigen ist.

[2]) Vergleiche darüber die etwas von einander verschiedenen Darstellungen von: *V. Sterki*, Beiträge zur Morphologie d. Oxytrichinen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXI. 1878. pg. 29—58. *M. Kowalewski*, Beiträge zur Naturgeschichte der Oxytrichinen. Physiogr. Denkschr. Warschau Bd. II. 1882. pg. 395—411 (Polnisch). Ref. im Biol. Centralblatt Bd. III. No. 8.

[3]) *K. Lachmann*, Ueber die Organisation der Infusorien, besonders der Vorticellen. Müllers Arch. f. Anat. und Phys. 1856. pg. 340—398. *R. Greeff*, Untersuchungen über die Naturgeschichte der Vorticellen. Archiv f. Naturgesch. 1870. pg. 353—384 und 1871. pg. 185—221.

[4]) Die Erklärung für diesen umgekehrten Verlauf siehe bei: *O. Bütschli*, Versuch einer morphologischen Vergleichung der Vorticellinen mit verwandten Ciliaten. Morph. Jahrb. Bd. XI. 1886. pg. 553.

Körper des Thieres hervortretende Partie, die sog. Wimperscheibe, und senkt sich an der rechten Seite allmählich in eine Oeffnung ein, die in einen schräg in den Vorticellenkörper hineinziehenden Raum führt, das sog. Vestibulum (6. vest). In dieses Vestibulum münden der After und die contractile Vacuole ein und an seinem tiefsten Punkt liegt der eigentliche Mund, von wo aus dann ein gewundener Oesophagus wieder etwas in die Höhe zieht (6. oes). An der linken Seite des Vestibulums entspringt eine Membran, welche aus der Oeffnung desselben hervorgestreckt werden kann, und die den Zweck hat, zu verhindern, dass die durch die adoralen Wimpern herbeigestrudelten kleinen Nahrungskörper über den Peristomwulst (Pw) hinausgeschleudert werden.

Von allem bisher Geschilderten abweichend ist der Bau des Peristoms bei der merkwürdigen Gattung *Spirochona;* verwiesen sei in diesem Punkt auf den speciellen Theil und besonders auf die dort citirte Arbeit von R. Hertwig.

Wie die Aufnahme von Nahrungskörpern nur durch den Mund geschieht, so findet auch die Entleerung der unverdaulichen Reste nur an besonders dazu vorgebildeten Afterstellen statt. Der After liegt bei verschiedenen Gattungen sehr verschieden, häufig am hinteren Pol oder in der Nähe desselben auf der Ventralseite, seltner ist er bis in die Nähe des Mundes nach vorn gerückt *(Stentoren).* Derselbe ist meist nur bei der Entleerung von Excrementen wahrzunehmen; häufig mündet mit ihm zusammen auch die contractile Vacuole aus.

Die eines Mundes entbehrenden Opalinen besitzen auch keinen After.

Das Entoplasma der Infusorien zeichnet sich vor dem Ektoplasma meist durch eine weniger feste Beschaffenheit und besonders durch seine Einschlüsse aus. Gewöhnlich erscheint es etwas körniger als das Ektoplasma und bildet eine ziemlich gleichmässige Masse, die von grösseren oder kleineren Vacuolen durchsetzt ist. In einzelnen Fällen kann die Vacuolisirung soweit fortschreiten, dass das Plasma zwischen den ansehnlichen Vacuolen nur noch dünne Stränge und Platten bildet, so dass ähnliche Structurverhältnisse entstehen, wie man sie bei vielen Pflanzenzellen findet *(Trachelius ovum).*

Das Entoplasma befindet sich mit seinen Einschlüssen bei vielen Infusorien in einer regelmässigen rotirenden Bewegung, welche sich besonders schön bei *Paramaecium Bursaria* zeigt, aber auch bei anderen Infusorien nicht gerade schwer zu beobachten ist.

Von den Einschlüssen des Infusorienkörpers verdienen zunächst die in das Ektoplasma eingelagerten die Aufmerksamkeit.

In den äusseren Schichten desselben finden sich bei vielen, besonders holotrichen Infusorien die sogenannten Trichocysten. Es sind dies meist kleine, zum Theil etwas ansehnlichere, starklichtbrechende Gebilde, von stäbchenförmiger Gestalt, die gewöhnlich annähernd senkrecht zur Oberfläche stehen. Sie besitzen die Fähigkeit, bei von aussen wirkenden Reizen, oder unter dem Willenseinfluss (?) des Thieres in einen langen, sehr feinen Faden auszuschnellen, der dann starr über die Oberfläche des Körpers hervorsteht. Sie zeigen dadurch viel Aehnlichkeit mit den echten Nesselkapseln, welche ebenfalls, aber nur in wenigen Fällen, bei Protozoen[1]) aufgefunden wurden, dagegen in allgemeinster Verbreitung bei den Coelenteraten vorkommen. Wie die Nesselkapseln ihren Trägern, so dienen auch die Trichocysten den mit ihnen ausgerüsteten Infusorien theils zur Vertheidigung, theils zum Angriff und zum Erlegen der Beute.

Das Ektoplasma ist auch hauptsächlich der Sitz der bei vielen Infusorien vorkommenden, mehr oder weniger intensiven Grünfärbung, welche fast überall durch zahlreiche kleine, kugelige, grüne Körperchen bedingt wird. Die genauere Untersuchung hatte ergeben, dass der grüne Farbstoff dieser Körperchen identisch ist mit demjenigen der grünen Pflanzen, dem Chlorophyll, und da ja bekanntlich in den Pflanzenzellen der grüne Farbstoff ebenfalls an besondere, geformte Elemente, die Chromatophoren, gebunden vorkommt, so nannte man die grünen Einschlüsse des Infusorienkörpers Chlorophyllkörner und hielt sie für Erzeugnisse des thierischen Organismus. Neuere Untersuchungen[2]) haben jedoch

---

[1]) Unter den Infusorien ist *Epistylis flavicans* zuweilen mit solchen ausgerüstet, vgl. *Greeff* l. c.

[2]) *K. Brandt*, Ueber die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Thieren. Arch. für Anat. und Phys. (Phys. Abth.) 1882. pg. 125—151, und zweiter Artikel in Mitth. d. zool. Stat. Neapels Bd. IV. 1883. pg. 191—302.

gezeigt, dass dem nicht so ist, sondern dass die vermeintlichen Chlorophyllkörner selbstständige Organismen, nämlich einzellige Algen sind, für welche man eine besondere Gattung *(Zoochlorella)* aufgestellt hat, welche von aussen in die sie beherbergenden Thiere eingedrungen sind, in dem Protoplasma derselben vegetiren und sich vermehren. Sie sind nicht als eigentliche Parasiten zu betrachten, da die Producte ihres Stoffwechsels, besonders der abgeschiedene Sauerstoff, ihren Wirthen wieder zu gut kommen. Man nennt ein derartiges Zusammenleben verschiedener Organismen Symbiose. Die bekanntesten grün gefärbten Infusorien sind *Paramaecium Bursaria*, *Stentor polymorphus*, *Ophrydium versatile.*

Nun enthalten diese Arten jedoch nicht stets solche Zoochlorellen, sondern sie finden sich häufig auch ohne dieselben, was besonders deswegen zu betonen ist, weil man früher öfter die grüngefärbten Formen specifisch von den nicht gefärbten unterschieden hat. Nach dem Gesagten ist jedoch klar, dass das Vorhandensein oder Fehlen der symbiotisch lebenden Algen in keiner Weise zur Artunterscheidung benutzt werden kann.

An das Protoplasma des Thierkörpers gebundenes Chlorophyll ist von Engelmann[1]) bei einer Vorticelle beobachtet worden.

Das Ektoplasma ist gewöhnlich auch der Sitz der bei manchen Infusorien vorkommenden intensiven Färbungen, die nicht durch Chlorophyll bedingt sind. So zeigt bekanntlich *Stentor coeruleus* eine spangrüne bis blaue Färbung und die genauere Untersuchung ergiebt, dass nur die breiten Körperstreifen in Folge eingelagerter feinster Farbstofftröpfchen gefärbt sind, während die schmalen Körperstreifen und das Entoplasma farblos erscheinen. Denselben Sitz haben die röthlichen, bräunlichen bis schwärzlichen Pigmente, die bei *Stentor igneus* und *niger* und *Blepharisma lateritia* sich finden. Durch das ganze Plasma vertheilt erscheint das Pigment bei verschiedenen gefärbten *Nassula*arten, wo die rothen bis violetten Pigmente wahrscheinlich Zersetzungsprodukte des Farbstoffs der den Thieren zur Nahrung dienenden Oscillatorien sind. Erwähnenswerth erscheinen hier noch die ebenfalls im Ektoplasma gelegenen Anhäufungen von schwärzlichem Pigment, die bei *Ophryoglena* in der Nähe des Mundes vorkommen. Diese beanspruchen das Interesse noch deshalb, weil sie die Unterlage für einen, wohl als cuticulare Bildung aufzufassenden, uhrglasförmigen Körper abgeben, so dass man die ganze Einrichtung wohl als einen lichtempfindenden Apparat auffassen könnte.

Weitere im Ektoplasma gelegene sehr wichtige Organe sind die contractilen Vacuolen[2]). Dieselben kommen bei verschiedenen Arten in sehr verschiedener Zahl vor; da, wo sich nur eine Vacuole oder wenige Vacuolen finden, zeigen sie meist auch eine constante Lagerung, wo sie in grösserer Zahl vorkommen, sind sie über die ganze Oberfläche zerstreut.

Nach der Contraction entstehen dieselben wieder entweder durch Zusammenfliessen mehrerer kleiner, an der Stelle der geschwundenen Vacuole auftretenden Flüssigkeitströpfchen (dies ist der gewöhnliche Fall), oder es sind besondere zuführende Kanäle vorhanden. Ein grosser derartiger Kanal findet sich bei *Stentor* und *Spirostomum*, mehrere bei *Paramaecium Aurelia;* bei *Ophryoglena flava* sind dieselben sogar verästelt. Der Inhalt der contractilen Vacuolen wird bei der Contraction (Systole) nach aussen entleert, wie durch vielfache Beobachtungen bestätigt ist. Im einfachsten Fall geschieht dies durch verdünnte Stellen der Wandung, welche bei der dilatirten Vacuole als helle Punkte erscheinen *(Acineta mystacina)*, oder es sind ausführende Kanäle vorhanden, welche die Vacuolenflüssigkeit entweder direct nach aussen leiten (besonders deutlich bei *Dendrocometes paradoxus*), oder diese Kanäle führen in die Afteröffnung *(Blepharisma lateritia, Stylonychia mytilus* u. a.), oder endlich münden sie in das Vestibulum ein bei den *Vorticellinen* und *Ophrydinen.* Gerade in diesen beiden Abtheilungen sind die ausführenden Kanäle am meisten entwickelt (siehe z. B. die Abbildung von *Ophrydium* Fig. 202 b); bei manchen Vorticellinen endlich tritt noch eine weitere Complication auf, indem der Ausführgang zu einem

---

[1]) *Th. W. Engelmann*, Ueber thierisches Chlorophyll. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiologie Bd. XXXII. 1883. pg. 80—96.

[2]) Vergleiche darüber: *M. F. Rossbach*, Die rhythmischen Bewegungserscheinungen der einfachsten Organismen. Verh. der Würzburger phys.-med. Ges. 1872. — *O. Bütschli*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVIII. 1877. pg. 62. — *A. Wrzesniowski*, Dies. Zeitschr. Bd. XXIX. 1877. pg. 306 u. fgde.

sog. Reservoir entwickelt ist, z. B. *Carchesium polypinum* und *Epistylis ophrydiiformis*). Dieses Reservoir ist ein rundliches oder auch mehr in die Länge gezogenes blasen- oder schlauchförmiges Gebilde, das zwischen contractiler Vacuole und Vestibulum gelegen ist und das durch in sein Lumen vorspringende Plasmastränge eine schwammige Structur besitzt (cf. den Holzschnitt 6 pg. 53). Man beobachtet nun deutlich, wie bei jeder Contraction der Vacuole dieses Reservoir plötzlich anschwillt, um dann langsam wieder auf sein ursprüngliches Volumen zurückzukehren, indem es die Flüssigkeit in das Vestibulum entleert. Betreffs der Function, welche die contractilen Vacuolen im Organismus zu erfüllen haben, sei auf das pg. 3 Gesagte verwiesen.

Es folgen nun die Einschlüsse des Entoplasma's und zwar zunächst die Nahrungsvacuolen. Diese sind am deutlichsten zu beobachten bei denjenigen Infusorien, welche verhältnissmässig kleine Nahrungskörper aufnehmen, die sie durch Wimperbewegung in den Schlund hineinstrudeln. Es entsteht dann am Ende des Schlundes, im Entoplasma, eine Vacuole, welche mit dem Schlund in offener Communication steht; in dieser sammeln sich die Nahrungskörper mit einer Quantität Wasser an, bis die Vacuole eine gewisse Grösse erreicht hat, worauf sie sich gegen den Oesophagus abschliesst und durch die Circulation des Entoplasma's weitergeführt wird. In der Vacuole findet die Verdauung der aufgenommenen Stoffe statt, die unverdaut in ihr zurückbleibenden Reste werden schliesslich ausgestossen. Bei denjenigen Infusorien, welche grössere Thiere oder Pflanzen verschlingen, finden sich keine eigentlichen Nahrungsvacuolen, sondern die aufgenommenen Gegenstände werden eng von dem Entoplasma umschlossen.

Von anderen Einschlüssen trifft man im Entoplasma hauptsächlich noch Excretkörnchen und Fetttröpfchen, die letzteren besonders bei den Oxytrichinen. Ausserdem finden sich amyloid- und glycogenartige Einschlüsse.

Ferner liegen im Entoplasma noch sehr wichtige morphologische Bestandtheile des Infusorienkörpers, nämlich die Kerne. Die Zahl sowohl als auch der Bau der Kerne sind bei den Infusorien sehr verschieden. Was die erstere anlangt, so kennt man neben einkernigen Formen auch solche, die zwei Kerne, mehrere solche oder schliesslich sehr viele haben (z. B. die Opalinen). Sehr wichtig erscheint dabei noch, dass die Kerne der Infusorien nach Bau und Function Verschiedenheiten zeigen, so dass man Kerne (Nuclei) und Nebenkerne (Nucleoli) unterscheidet.

Der Kern der Infusorien ist im einfachsten Fall ein ungefähr kugeliges bis ellipsoidisches Gebilde (*Paramaecium*); an diese Formen reihen sich dann die kurz-stabförmigen Kerne an, wie sie bei manchen Vorticellinen vorkommen; weiter finden wir dann noch mehr verlängerte Kerne, die man als strang- oder bandförmig zu bezeichnen pflegt (z. B. *Carchesium polypinum*, *Prorodon niveus*). Verzweigt sich ein solcher Kern, so ergeben sich Verhältnisse, wie wir sie bei manchen Acineten treffen, am entwickeltsten wohl bei *Dendrosoma*.

Der bandförmige Kern kann aber auch statt sich zu verzweigen durch Einschnürungen in eine kleinere oder grössere Zahl von Segmenten zerlegt werden, z. B. der rosenkranzförmige Kern der Stentoren. Indem sich dann die zwischen zwei Segmenten gelegenen Verbindungsstücke zu langen, dünnen Fäden ausziehen, ergeben sich Verhältnisse, wie wir sie bei vielen Oxytrichinen finden.

Der Kern erscheint gewöhnlich etwas dunkler als das Protoplasma und lässt häufig schon im frischen Zustand, noch deutlicher aber nach Behandlung mit entsprechenden Reagentien eine ihn äusserlich umschliessende Membran und eine feinere oder gröbere Netzstructur seines Inhaltes erkennen. Oefter treten im Kern von Saft erfüllte Spalträume von regelmässiger Gestalt auf, so besonders bei vielen hypotrichen Infusorien. Auf die feineren Verhältnisse genauer einzugehen ist hier nicht der Platz und wir wenden uns darum sogleich zu den Nebenkernen. Diese sind gewöhnlich bedeutend kleiner als der Kern, lassen auch meist die Membran leichter als jener erkennen. Der Inhalt füllt die Membran nicht gleichmässig aus, sondern ist derselben meist nur an einer Stelle angeheftet. Der Nebenkern liegt gewöhnlich dem Kern dicht an, öfter sogar trifft man ihn in einer Aushöhlung der Oberfläche desselben. In vielen Fällen, besonders bei Formen mit langgestreckten, rosenkranzförmigen Kernen oder auch bei vielkernigen Formen, finden sich auch die Nebenkerne in der Mehrzahl. Bis jetzt sind noch nicht bei allen Infusorien Nebenkerne nachgewiesen worden, besonders sind sie bei den meisten Suctorien noch nicht beobachtet worden; bei einigen jedoch wurden sie gefunden.

Auf die Verschiedenheiten im Verhalten der beiden Kernarten bei der Theilung und bei der Conjugation wird weiter unten zurückgekommen.

Bei der Fortpflanzung der Infusorien begegnet man ähnlichen Erscheinungen, wie sie in den anderen Abtheilungen der Protozoen bereits getroffen wurden, nämlich Theilung, Knospenbildung, Conjugation und Copulation.

Für die Ciliaten ist der gewöhnliche Vermehrungsvorgang die Theilung und zwar ist dieselbe stets Quertheilung[1]). Im einfachsten Fall findet die Theilung im freien Zustand statt. Die ersten Anzeichen einer beginnenden Theilung bestehen darin, dass sich für den hinteren der beiden Theilsprösslinge ein neues Peristom anlegt, während der vordere das alte beibehält. Wichtige Veränderungen spielen sich am Kern und Nebenkern ab. In den Fällen, wo der erstere eine strang- oder rosenkranzförmige Gestalt hat, zieht sich seine Substanz zu einem etwa kugeligen bis ellipsoidischen Körper zusammen und nimmt, indem sich der Kern wieder zu einem kurzen Strang auszieht, eine feinfaserige Beschaffenheit an. Dann tritt eine allmählich weiterschreitende Durchschnürung ein und indem schliesslich der letzte noch vorhandene, zarte Verbindungsfaden durchreisst, sind zwei gesonderte Kerne entstanden. Etwas andere Vorgänge spielen sich am Nebenkern ab. Während die Theilung des Kerns eine sogenannte directe ist, theilt sich der Nebenkern auf indirecte Weise. Seine Substanz lagert sich so um, dass eine Kernspindel entsteht, welche sich dann theilt. Die Theilhälften nehmen darauf wieder die Beschaffenheit des ruhenden Nebenkerns an und der Kern wächst zu der für die betreffende Art charakteristischen Form aus.

Die beiden Theilindividuen trennen sich von einander und jedes ist im Stande, sich bald wieder von neuem zu theilen.

Wiederholte Theilungen, wobei die Individuen durch die ausgeschiedenen Stiele oder Hülsen im Zusammenhang bleiben, führen zur Bildung von Colonieen. Eine eigentliche organische Verbindung der Einzelthiere, d. h. ein Zusammenhang ihrer Protoplasmakörper ist meistens nicht vorhanden. Sie findet sich jedoch z. B. bei *Zoothamnium*, wo die Stielmuskeln der Einzelthiere alle mit einander zusammenhängen, ausserdem kann man hierher noch die merkwürdige Gattung *Dendrosoma* rechnen. Die erste Art der Coloniebildung findet sich hauptsächlich bei den Peritrichen, wo die Gattungen *Epistylis*, *Carchesium*, *Opercularia* festsitzende, *Ophrydium* zum Theil wenigstens auch freischwimmende Colonieen repräsentiren. Aus den anderen Abtheilungen leben in colonialen Verbänden *Stichotricha* und *Maryna*. Die Theilung findet nicht selten im encystirten Zustande statt, z. B. bei *Amphileptus*, welcher auf den Stöckchen von *Epistylis* und *Carchesium* lebt und sich auf den Stielen der verschlungenen Individuen encystirt und in der Cyste sich theilt.

Ein weiteres bekanntes Beispiel für eine Mehrtheilung im encystirten Zustand liefert *Colpoda* und manche andere.

Bei den bisher betrachteten Theilungsvorgängen waren die beiden entstehenden Tochterindividuen nach Grösse und sonstiger Beschaffenheit einander vollständig gleich. Nun kennt man aber auch Vermehrung durch Theilung, wobei dies nicht mehr zutrifft. Ein solcher Fall findet sich z. B. bei der Schwärmerbildung von *Urnula Epistylidis* und *Acineta mystacina*. Der Körper des Thieres zerfällt in zwei Hälften, von denen die dem Befestigungspunkt gegenüber liegende Hälfte sich mit Wimpern bedeckt und aus der Hülse des Mutterthieres ausschwärmt, um sich irgendwo anders niederzulassen und dann erst in die Gestalt der Mutter überzugehen. Bei anderen Suctorien werden eine Mehrzahl solcher Sprösslinge abgeschnürt, die dann bedeutend kleiner sind als das Mutterthier (z. B. bei der marinen *Podophrya (Hemiophrya) gemmipara Hwg.*, siehe darüber: Morph. Jahrbuch I. 1876 pg. 20 u. fgde.) und die man dann als Knospen bezeichnet. In jede solche Knospe wächst ein Fortsatz des sich verästelnden Kernes hinein. Bei den meisten Suctorien jedoch entsteht der Schwärmsprössling als endogene Knospe, d. h. vollständig in einer Höhlung des Mutterthieres eingeschlossen. Der Process ist trotz der scheinbaren Verschiedenheit im Princip doch ganz identisch mit der äusseren Knospenbildung, da die Partie, aus der der Sprössling hervorgeht, von ihrer ursprünglich oberflächlichen Lage in die Tiefe gerückt

---

[1]) Wegen der vermeintlichen Längstheilung der Vorticellinen vergleiche die pg. 54 citirte Abhandlung von *Bütschli*.

ist, wodurch eine Höhle entsteht, die durch die sog. Geburtsöffnung mit der Aussenwelt in Verbindung bleibt. (cf. *Bütschli*, Jen. Zeitschr. f. Med. u. Natw. Bd. X. 1876. pg. 287—309.)

Die Schwärmsprösslinge der Acinetinen sind in verschiedener Weise bewimpert; seltener sind sie vollständig mit Wimpern bedeckt, meist besitzen sie nur einige den Körper in der Mitte umgebende Wimperkränze, oder sind auch nur auf einer Seite mit Cilien versehen.

Die Vermehrung durch Bildung von Schwärmsprösslingen bildet den fast ausschliesslichen Fortpflanzungsmodus der Suctorien. In dieser Beziehung schliesst sich an sie die in ihren verwandtschaftlichen Beziehungen noch sehr zweifelhafte *Spirochona gemmipara* an. (Vergl. die im speciellen Theil citirte Abh. von R. Hertwig.)

Die Bildung von Knospen, welche jedoch, abgesehen von ihrer bedeutend geringeren Grösse, in ihrer Organisation mit dem Mutterorganismus übereinstimmen, wurde auch bei verschiedenen Arten der Gattung *Vorticella* beobachtet. Diese Knospen haben dieselbe Function wie die kleinen, durch wiederholte Zweitheilung entstehenden Individuen bei *Carchesium* und *Epistylis*, auf die weiter unten noch eingegangen werden wird.

Wir sahen schon früher, besonders bei den Flagellaten, dass nach einer längeren Periode der Fortpflanzung durch Theilung ein geschlechtlicher Act auftrat, indem entweder zwei normale oder auch zwei besonders differenzirte Individuen mit einander verschmolzen, um auf diese Weise wieder einem neuen, lebenskräftigen Wesen den Ursprung zu geben. Solche Vorgänge finden sich auch bei den Infusorien, und zwar trifft man in allgemeinster Verbreitung die Conjugation, in selteneren Fällen auch Copulation.

Häufig beobachtet man, dass die zur Conjugation schreitenden Individuen kleiner sind als die normalen der betreffenden Art. Die Tendenz zu conjugiren tritt auch gewöhnlich nicht bei vereinzelten Paaren auf, sondern zeigt sich bei der grössten Mehrzahl der unter denselben Bedingungen (z. B. in demselben Gefäss) lebenden Thiere, so dass man die Conjugationszustände zu gewissen Perioden ausserordentlich zahlreich findet, während sie zu anderen Zeiten wieder vollständig fehlen.

Die Stellung, in der die Thiere während der Conjugation verbunden sind, ist bei verschiedenen Arten eine sehr abweichende. Manche Arten mit terminalem Mund legen die Mundöffnungen an einander, so dass ihre Längsaxen in eine Richtung fallen (*Coleps*, *Prorodon*). Andere verschmelzen in grösserer Ausdehnung, so z. B. die Paramaecien mit dem vor dem Mund gelegenen Theil der Bauchfläche. Wieder andere, besonders Hypotriche, legen sich mit den gleichnamigen oder ungleichnamigen Seitenrändern zusammen und verschmelzen auf grössere oder geringere Strecken.

Aeusserlich sind an den conjugirten Thieren meist nur geringe Umwandlungen bemerkbar. Nur bei den Hypotrichen finden bedeutende Veränderungen statt, indem die alten Wimpern resorbirt werden und das ganze Wimpersystem einschliesslich des Peristoms vollständig neu angelegt wird.

Um so wichtiger dagegen sind die Veränderungen, welche sich im Innern der Thiere, am Kern und Nebenkern abspielen. Im wesentlichen laufen diese Vorgänge auf eine ganze oder theilweise Erneuerung des Kerns nebst Entfernung von Theilen des alten Kernes und Nebenkernes hinaus und man betrachtet darum auch die Conjugation als eine Art Verjüngungsprocess der beiden verbundenen Thiere.

Die Einzelheiten der sich an den Kernen abspielenden Veränderungen sind bis jetzt erst bei einer geringen Anzahl von Arten genauer untersucht und die Abweichungen, die sich bei verschiedenen Arten bis jetzt ergeben haben, sind nur von untergeordneter Bedeutung, so dass es für unsere Zwecke genügen mag, die Conjugation bei einer Art eingehender zu verfolgen. Dazu sei *Paramaecium Bursaria* gewählt, bei welchem der Vorgang von Bütschli (Studien etc.) eingehend untersucht wurde.

Die ersten Veränderungen treten am Nebenkern auf, indem sein Inhalt sich streifig differenzirt und der ganze Nebenkern eine mehr spindelförmige Gestalt annimmt. Die innerhalb der Membran des Nebenkernes von einem Ende zum anderen verlaufenden Fasern zeigen in der Mitte eine breite dunklere Strecke, während die Enden ganz hell erscheinen. Nun theilt sich die mittlere dunkle Partie und ihre beiden Hälften rücken gegen die Enden der Kapsel aus einander, worauf diese selbst sich theilt, so dass jetzt zwei getrennte Nebenkerne vorhanden sind. Jeder derselben theilt sich noch einmal, so dass jedes Thier der Syzygie nunmehr 4 Nebenkerne enthält.

Der Kern ist während dieser Vorgänge unverändert geblieben. (Bei den nahverwandten *P. putrinum* wächst derselbe während der Syzygie zu einem mehrfach verzweigten Strang aus, um dann in eine grosse Anzahl einzelner Bruchstücke zu zerfallen.)

Es ist wahrscheinlich, dass während der Conjugation ein wechselseitiger Austausch der Nebenkerne stattfindet, worauf die Thiere sich wieder trennen.

Von den vier Nebenkernen, die nun jedes Thier besitzt, gehen zwei allmählich zu Grunde und werden wahrscheinlich ausgestossen, während die beiden anderen zu hellen Kugeln heranwachsen. Die eine dieser Kugeln wird dann zu einem Nebenkern von der gewöhnlichen Beschaffenheit, während die andere Kugel mit dem alten Hauptkern verschmilzt.

In anderen Fällen *(Stylonychia mytilus)* werden die Bruchstücke des alten Hauptkernes ausgestossen und der neue entsteht aus einem Theile des Nebenkernes.

Schliesslich ist also wieder ein Individuum von normalem Bau entstanden, welches nun beginnt sich in rascher Folge durch Zweitheilung zu vermehren.

Bei manchen Hypotrichen findet sich neben dieser Conjugation seltener auch Copulation, wobei zwei Individuen vollständig verschmelzen, um ein Individuum von wahrscheinlich normaler Beschaffenheit zu bilden.

Regelmässig dagegen trifft man Copulation bei den Vorticellen. Und zwar verschmelzen entweder zwei gewöhnliche Individuen mit einander, oder es copuliren mit den normalen Individuen besondere kleinere, welche entweder als Knospen an den gewöhnlichen Thieren entsprosst, oder aus einer rasch wiederholten, mehrfachen Zweitheilung aus denselben entstanden sind. Die an den Kernen und Nebenkernen sich abspielenden Vorgänge sind noch nicht in jeder Weise aufgeklärt, so dass hier nicht näher darauf eingegangen werden kann. (Vgl. Bütschli, Studien pg. 233 u. fgde.). Auch bei *Spirochona* wurde neuerdings (Plate, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLIII 1886 pg. 175—241) Copulation beobachtet.

Schon erwähnt wurde, dass manche Infusorien sich encystiren, um sich nicht selten unter dem Schutze der Cystenhülle zu theilen.

Die Fähigkeit sich zu encystiren, um schädlichen äusseren Einflüssen zu entgehen, ist allgemein verbreitet. Die zur Encystirung schreitenden Thiere stossen die etwa noch vorhandenen Nahrungskörper aus, ihr Protoplasma wird dichter (durch Wasserverlust), worauf sie meist Kugelgestalt annehmen und dann eine einfache oder doppelte Cystenhülle ausscheiden. Gestielte, festsitzende Cysten finden sich bei den Vorticellinen und Acinetinen; die der letzteren sind öfter sehr zierlich. Die Stentoren bilden flaschenförmige Cysten, deren Hals durch eine Art Diaphragma geschlossen ist.

Die Fähigkeit vieler Infusorien, im encystirten Zustand selbst unter den ungünstigsten äusseren Verhältnissen lange Zeit sich lebensfähig zu erhalten, ist auch der Grund für das oft unerwartete Auftreten von Infusorien in abgeschlossenen Wasserquantitäten, in Infusionen etc. Die Cysten werden beim Vertrocknen des Wassers wegen ihrer Kleinheit durch Winde leicht verweht, haften allen möglichen Gegenständen an, so dass man sie manchmal an Orten trifft, wo man sie am allerwenigsten erwartet. So fand z. B. Stein die Cysten von *Colpoda Steinii* auf den Zweigen hoher Bäume, weit entfernt von allem Wasser.

Es erübrigt zum Schluss noch einen kurzen Blick auf das Vorkommen und die Lebensweise der Infusorien zu werfen. Dieselben sind sowohl im süssen Wasser als im Meer verbreitet. Manche leben beständig freischwimmend an der Oberfläche des Meeres und grösserer Binnenseen. (Die *Tintinnoiden.*) In reichster Entwickelung trifft man sie jedoch in stehenden oder langsam fliessenden, an Pflanzen reichen Gewässern, wo sie theils an den Pflanzen festsitzen, *Stentoren, Vorticellinen, Acinetinen*, oder auf anderen Wasserthieren, kleinen Krebsen, Insecten, Schnecken sich angesiedelt haben, oder auch im Schlamm umherkriechen. Manche Arten bedürfen zum gedeihlichen Fortkommen durchaus frischen Wassers, *Stentor polymorphus, Ophrydium*, die grösseren *Vorticellinen*, andere entwickeln sich erst recht üppig, wenn organische Stoffe im Wasser faulen *(Paramaecium* und andere hauptsächlich von Bakterien lebende Arten). Viele Infusorien leben auch parasitisch, besonders im Darm der verschiedensten Thiere, auch beim Menschen *(Balantidium coli).*

Zur Nahrung dienen den Infusorien die mannigfaltigsten Dinge. Viele nehmen nur sehr kleine Gegenstände, Bakterien, Flagellaten, kleine Algensporen etc., auf, die sie mit Hülfe ihrer Wimpern her-

beistrudeln (besonders die Vorticellinen, auch viele Holotriche), andere dagegen sind gefrässige Raubthiere, die Flagellaten, andere Infusorien, sogar beschalte Rhizopoden und Räderthiere verschlingen (*Amphileptus*, *Dileptus*, *Stentor coeruleus*, *Bursaria truncatella* u. a.).

Ein erhöhtes Interesse beanspruchen die in anderen Infusorien parasitirenden *Sphaerophrya*arten, weil die aus dem Wirthsthier hervorbrechenden Schwärmsprösslinge derselben eine Hauptstütze für die einst von Stein und Balbiani vertretene Ansicht der Fortpflanzung der Infusorien durch geschlechtlich erzeugte Embryonen waren. (Vergl. darüber: Stein, Organismus I u. II und Bütschli, Studien pg. 131—143.)

Wenn auch ausserdem die Entwickelungsvorgänge der Infusorien noch manches Räthselhafte bieten, so darf man trotzdem mit Sicherheit erwarten, dass durch die allmähliche Aufklärung der jetzt noch fraglichen Punkte die Lehre von der Einzelligkeit derselben in keiner Weise mehr erschüttert werden wird.

Die Eintheilung der Infusorien ergiebt sich aus folgender Uebersicht:

I. Mit Cilien, die entweder alle unter einander gleich, oder verschieden und in verschiedener Weise angeordnet sind . . . . Unterklasse *Ciliata* *).

II. Ohne Cilien, mit geknöpften (z. Th. auch ungeknöpften) tentakelartigen, steifen, einfachen oder verästelten Fortsätzen . . . . Unterklasse *Suctoria*.

III. Mit einem membranösen Spiraltrichter am Vorderende, in dessen Grund der Mund liegt und an dessen Innenseite eine Zone feiner Wimpern verläuft . . . . *Spirochona Stein* **).

I. UNTERKLASSE. CILIATA.

1. Mit zum Mund führender Spiralzone von durch Grösse oder sonstige Beschaffenheit (Membranellen) ausgezeichneten Wimpern (Spirigera) . . . . 3.

2. Ohne zum Mund führende Spiralzone besonders differenzirter Wimpern (Aspirigera). [Theils gleichmässig, theils nur auf einer Seite, der Kriechfläche, mit feinen Wimpern bedeckt; seltener mit ein oder zwei Kränzen oder Zonen von Wimpern (*Mesodinium*, *Didinium*, *Urocentrum*). In der Nähe des Mundes zuweilen eine Anzahl grösserer Wimpern, die jedoch nicht in einer Spirale stehen] ***) . . . I. Ordnung *Holotricha*.

3. Adorale Spirale linksgewunden; Körper gleichmässig fein bewimpert . . . . II. Ordn. *Heterotricha* †).

   Adorale Spirale linksgewunden; die Bauchseite mit charakteristisch angeordneten, meist stärkeren, borsten- bis griffelartigen Wimpern besetzt. Die Rückseite trägt nur sehr feine, vereinzelt stehende, unbewegliche Borsten . . . . III. Ordn. *Hypotricha* ††).

   Adorale Spirale rechtsgewunden . . . . IV. Ordn. *Peritricha*.

I. ORDN. HOLOTRICHA.

1. Einzeln lebend . . . . 2.
   Coloniebildend . . . . 24.
2. Ohne Schale (Panzer) . . . . 3.
   Mit einem aus einzelnen Tafeln zusammengesetzten, zierlich sculpturirten Panzer; Gestalt eiförmig bis ellipsoidisch . . . . *Coleps Ehrbg.*
3. Ganz bewimpert . . . . 4.
   Mit einem Gürtel oder zwei Gürteln oder breiten Zonen von Wimpern . . . . 18.
   Nur die Bauchseite bewimpert . . . . 19.
4. Nur mit zarten, gleich langen Wimpern . . . . 5.
   Zwischen den Wimpern ansehnliche, tentakelartige Fortsätze . . . . *Actinobolus Stein.*
5. Mund ohne undulirende Membran . . . . 6.
   Mund mit einer undulirenden Membran, oder mit mehreren solchen . . . . 15.

---

*) *Actinobolus Stein* hat zwischen den Wimpern eine Anzahl tentakelartiger Fortsätze, cf. Fig. 138.

**) Diese ganz isolirt stehende Gattung ist im Anschluss an die Peritrichen behandelt.

***) Bei *Conchophthirus Stein* findet sich zuweilen eine Andeutung einer adoralen Spirale.

†) *Caenomorpha Perty* trägt nur eine der adoralen Spirale gleichlaufende Zone von feinen, ausserdem noch zwei getrennte Gruppen besonders langer Wimpern, cf. Fig. 173.

††) Vergleiche die etwas abweichende Gattung *Halteria* (Fig. 189), bei der Rücken und Bauchseite nicht wesentlich unterschieden sind und bei welcher ausser der adoralen Zone nur noch ein Kranz sehr langer, feiner, sog. Springborsten vorkommt; ferner die ähnliche Gattung *Strombidium*, der die Springborsten fehlen.

6. Mund terminal, oder wenigstens dem vorderen Pol sehr genähert, von keinem rüsselartigen Fortsatz überragt . . . . 7.
Mund mehr oder weniger weit nach hinten verlagert auf der Bauchseite oder bei den abgeplatteten Formen nach der gewöhnlichen Bezeichnung am Seitenrand*). Zum Theil von einem rüsselartigen Fortsatz überragt . . . . 8.
7. Mund terminal, ohne oder mit sehr kurzem Schlund; Körper ellipsoidisch bis eiförmig . . *Holophrya Ehrbg.*
Vorderende etwas halsartig verschmälert, schief abgestutzt; Mund terminal ohne Schlund . *Enchelys Ehrbg.*
Mund terminal oder subterminal mit z. Th. langem reusenartigem, selten glattem Schlund *Prorodon Ehrbg.*
Mund terminal auf kleinem hervorragenden Zapfen, mit langem, die ganze Länge des schlanken Halses einnehmendem Schlund, stark abgeplattet . . . . *Trachelophyllum Cl.* u. *L.*
Mund terminal auf kleinem Zapfen; Schlund kurz. Hals meist lang, sehr metabolisch . . *Lacrimaria Ehrbg.*
Mund den ganzen, schräg abgestutzten Vorderrand einnehmend; Körper kurz beutelförmig *Leucophrys(Ehrbg.)Stein*
8. Mit rüsselförmigem Fortsatz vor dem Mund, meist sehr metabolisch . . . . 9.
Ohne rüsselförmigen Fortsatz vor dem Mund . . . . 12.
9. Mund stets offen, Schlund reusenartig . . . . 10.
Mund für gewöhnlich geschlossen, ohne Schlund . . . . 11.
10. Körper kugelig bis eiförmig; Rüssel kurz; wenig metabolisch . . . . *Trachelius Schrank.*
Körper lang bandförmig; Rüssel lang; sehr metabolisch . . . . *Dileptus Duj.*
11. Stark abgeflacht mit breitem hyalinen Saum, der an dem stets trichocystenführenden rechten Rand fehlen kann . . . . *Loxophyllum Duj.*
Ohne hyalinen Saum und gewöhnlich auch ohne Trichocysten . . . . *Amphileptus Ehrbg.*
12. Mund vor der Körpermitte . . . . 13.
Mund in der Mitte des Körpers oder hinter derselben . . . . 14.
13. Schlund reusenartig (oder auch glatt), Gestalt kurz cylindrisch bis eiförmig . . . . . . *Nassula Ehrbg.*
Neben dem halbmondförmigen Mund ein uhrglasförmiger, von dunklem Pigment umgebener Körper, in dem kurzen Schlund ein Wimperläppchen . . . . *Ophryoglena Ehrbg.*
Mund von stark gewulsteten, weit nach hinten sich fortsetzenden Lippen umgeben . . . *Frontonia Ehrbg.*
An der linken hinteren Seite des Mundes einige längere Wimpern. Körper (wenigstens vorn) seitlich stark zusammengedrückt; im Umriss etwa eiförmig . . . . *Colpoda O. F. Müll.*
14. Mund etwa in der Mitte der Bauchseite mit kurzem Schlund. Peristom ansehnlich, Bewimperung gleichmässig . . . . *Paramaecium O. F. Müll.*
Mund in der Mitte oder der hinteren Hälfte des rechten Seitenrandes, Schlund meist ansehnlich, hinter dem Mund einige lange Wimpern . . . . *Conchophthirus Stein.*
15. Peristom nicht deutlich, Mund dem vorderen Körperende genähert . . . . 16.
Peristom deutlich entwickelt . . . . 17.
16. Etwa eiförmig mit verschmälertem und etwas seitwärts gebogenem Vorderende, Mund dem Vorderende genähert, seitlich, mit einer undulirenden Membran . . . . *Colpidium Stein.*
Mund ventral mit zwei vorstehenden, augenlidartig nickenden Membranen. Gestalt eiförmig . . . . *Glaucoma Ehrbg.*
Mund etwas vor der Körpermitte ventral mit 1—2 undulirenden Membranen. Körper etwas eiförmig, seitlich comprimirt. Hinterende breiter, mit langer Borste . . . . *Uronema Duj.*
17. Peristom eine kleine Einbuchtung seitlich am Hinterrand, der rechts und links zwei lange, fadenartige Wimpern trägt; Körper abgeflacht . . . . *Cinetochilum Perty.*
Peristom am Hinterrand; Bauchseite flach, Rückseite breitgewölbt; Bewimperung spärlich *Microthorax Engelm.*
Peristom ansehnlich, die ganze rechte Hälfte der Bauchseite einnehmend, linksseitig mit grosser, am Rande etwas zerschlitzter, undulirender Membran . . . . *Lembadion Perty.*
Peristom eine dem rechten Seitenrand parallele Rinne. Undulirende Membran sehr gross. Mund in einer Einbuchtung der hinteren Hälfte des linken Peristomrandes . . . . . *Pleuronema Duj.*
Aehnlich dem vorigen, Peristom kürzer. Hinterende mit langer Borste . . . . *Cyclidium Ehrbg.*
18. Mit einem einreihigen Kranz von ziemlich starken Wimpern; klein . . . . *Mesodinium Stein.*
Mit zwei (selten einem) mehrreihigen Kränzen von feinen Wimpern . . . . *Didinium Stein.*
In der Mitte tief eingeschnürt, Vorderhälfte bis auf die Stirnfläche gleichmässig bewimpert, Hinterhälfte mit einer Ringzone feiner Wimpern, mit ansehnlichem terminalen Wimperschopf . . . . *Urocentrum Nitzsch.*
19. Schlund nicht reusen- oder röhrenartig . . . . 20.
Schlund reusen- oder röhrenartig . . . . 21.
20. Mit langem halsartigen Rüssel, ovalem in einen kurzen Schwanz ausgezogenen Körper, Mund für gewöhnlich geschlossen . . . . *Lionotus Wrz.*

---

*) Bei *Loxophyllum* und *Amphileptus* ist der Mund nur bei der Nahrungsaufnahme wahrnehmbar.

Mit deutlichem Peristom und Schlund, Vorderende hakenartig nach links gekrümmt, bräunlich bis braungefärbt . . . . *Loxodes Ehrbg.*
21. Schlund eine glatte Röhre; kleine Formen . . . . 22.
Schlund reusenartig . . . . 23.
22. Nur der Vorderrand und rechte Seitenrand der Bauchseite bewimpert . . . . *Ervilia Duj.*
Eine dem starkgewölbten rechten Seitenrand parallele Mittelzone der Bauchseite bewimpert . . . . *Trochilia Duj.*
23. Gestalt beutelförmig . . . . *Phascolodon Stein.*
Körper plattgedrückt, Mund in der vorderen Hälfte der Bauchseite . . . . *Chilodon Ehrbg.*
Körper plattgedrückt, Mund in der hinteren Hälfte der Bauchseite . . . . *Opisthodon Stein.*
24. Thiere in den Enden von dichotomisch verzweigten Gallertröhren sitzend, fingerhutförmig an dem abgestutzten Ende eine zapfenartige, eine Reihe längerer Cilien tragende Hervorragung *Maryna Grub.*

136. Holophrya Ehrbg.

Eiförmig bis kurz cylindrisch, an beiden Polen abgerundet. Mund spaltförmig, am Vorderende in einen wenig entwickelten Schlund führend. After terminal, Körperstreifung zart, Bewimperung gleichmässig.

H. ovum Ehrbg. Kern einfach central, eine terminale contractile Vacuole. Zuweilen durch Zoochlorellen grün gefärbt. Länge 120 μ. Stehendes Wasser.

Die Gattung *Urotricha Cl.* u. *L.* unterscheidet sich von *Holophrya* hauptsächlich durch den Besitz einer ansehnlichen Borste am hinteren Pol und durch die geringere Grösse.

137. Enchelys Ehrbg.

Aehnlich Holophrya; jedoch vorn halsartig ausgezogen und schief abgestutzt. An der abgestutzten Seite liegt der Mund. Schlund fehlt. Bewimperung gleichmässig; After terminal. Kern einfach kugelig bis ellipsoidisch.

E. farcimen Ehrbg. Farblos, eine terminale contractile Vacuole. 20—30 μ. Stehendes Wasser. (Verschlingt häufig verhältnissmässig sehr grosse Nahrungskörper.)

E. arcuata Cl. u. *L.* (Fig. 132.) Farblos; mehrere (gewöhnlich fünf) contractile Vacuolen in einer Längsreihe. Länge 80 μ. Torfwässer.

138. Prorodon Ehrbg.

Ellipsoidisch bis eiförmig, mit abgerundeten Polen, zuweilen dorsoventral etwas abgeflacht. Der runde oder längliche, terminal oder subterminal gelegene Mund führt in einen kürzeren oder längeren, reusenartigen oder nur mit einer glatten Membran ausgekleideten Schlund. After terminal; eine bis mehrere contractile Vacuolen. Kern ei- bis bandförmig, Längsstreifung deutlich; Bewimperung gleichmässig, nur am Hinterende manchmal ein Schopf längerer Wimpern.

P. niveus Ehrbg. (Fig. 133.) Eiförmig, abgeflacht; Schlund kurz zusammengedrückt; reusenartig. Kern ein *s*-förmig gekrümmtes Band. Bis 370 μ. Stehendes Wasser.

P. armatus Cl. u. *L.* Etwa kugelig, abgeflacht; Mund schief, subterminal, Schlund kurz, reusenartig. Kern ellipsoidisch. In der vorderen Körperhälfte zahlreiche Trichocysten. Bis 100 μ lang. Stehendes Wasser.

P. edentatus Cl. u. *L.* Ellipsoidisch; Mund subterminal, mit stäbchenlosem, die halbe Körperlänge erreichendem Schlund. 100—150 μ. Stehendes Wasser; häufig.

139. Trachelophyllum Cl. u. *L.*

Körper stark abgeflacht, von der breiten Seite gesehen ungefähr flaschenförmig, mit halsartig ausgezogenem Vordertheil. Am Vorderende mit kleinem, retractilem Zapfen, auf dem der Mund liegt, der in den die ganze Länge des Halses einnehmenden Schlund führt. Bewimperung gleichmässig, um den Mund wahrscheinlich etwas längere Wimpern. Contractile Vacuole terminal. Mehrere Kerne.

T. apiculatum Perty. (Fig. 134.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 150 μ. Stehendes Wasser.

140. *Lacrimaria Ehrbg.* (incl. *Trachelocerca Ehrbg.*, *Lagynus Quennst.* u. *Phialina Ehrbg.*).

Gestalt sehr veränderlich, flaschenförmig, mit kürzerem oder längerem Hals und abgerundetem Hinterende; drehrund. Vorn mit kleinem, pfropfenförmigen (bei dem marinen *Tr. Phoenicopterus* mit vier kleinen Zäpfchen), den Mund tragenden Aufsatz, der von einem Kranz längerer Wimpern umgeben ist. Schlund kurz oder länger röhrenförmig, öfter längsgestreift. Regelmässig längs- bis spiralgestreift. After terminal oder subterminal.

L. olor O. F. Müll. (Fig. 135.) Mit sehr langem retractilen Hals. Zwei nahe zusammen liegende Kerne, ein Nebenkern, mehrere contractile Vacuolen (gewöhnlich 3). Mit dem Hals ausgestreckt bis 800 μ lang. Stehendes Wasser; häufig.

141. *Mesodinium Stein.* (*Entz*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVIII. 1883. pg. 167.)

Klein, birnförmig, mit scharfer Einschnürung in der Mitte; vorderer Abschnitt kegelförmig; auf seinem Vorderende der Mund, der in einen ziemlich langen Schlund führt. Hinterer Abschnitt kugelig. In der beide Abschnitte trennenden Furche sitzt ein Kranz starker griffelartiger Wimpern, sonst wimperlos. Am Mundrand vier kleine geknöpfte Tentakel. Kern kugelig bis nierenförmig central. After und contractile Vacuole terminal.

M. acarus Stein. (Fig. 136.) Bewegt sich kriechend oder heftig schnellend; bis 40 μ lang. Stehendes Wasser; häufig.

142. *Didinium Stein.* (*Balbiani*, Arch. de zool. exp. et gén. 1873. pg. 363—394.)

Gestalt fingerhutförmig, das breite Ende vorn. Vorderfläche eben oder etwas vertieft, in ihrer Mitte erhebt sich ein Mundkegel, auf dessen Spitze der in einen langen, längsgefalteten Schlund führende Mund liegt. Am Vorderrande und etwas hinter der Körpermitte je ein Wimperkranz. Kern bandförmig; contractile Vacuole und After terminal.

D. nasutum O. F. Müll. (Fig. 137.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 180 μ. Stehendes Wasser; da und dort.

143. *Actinobolus Stein.* (*Entz*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVIII. 1883. pg. 167.)

Gestalt etwa eiförmig. An dem vorderen, dickeren Pol ein zitzenartiger Fortsatz, auf dem der Mund liegt. Schlund kurz, mit längsgefalteter Membran. Körper regelmässig und ansehnlich längsgestreift, ganz mit langen dünnen Wimpern bedeckt. Zwischen denselben eine Anzahl Tentakel, die mehr als Körperlänge erreichen. Kern rundlich bis bandförmig. Contractile Vacuole am Hinterende. Vermehrung durch Viertheilung in Cysten.

A. radians Stein. (Fig. 138.) Mit den Charakteren der Gattung. Zwischen Wasserpflanzen; nicht häufig. Diese Form besitzt ein erhöhtes Interesse durch die wahrscheinlichen Beziehungen zu den Suctorien.

144. *Coleps Ehrbg.* (*Maupas*, Arch. de zool. exp. et gén. 2me. sér. t. III. 1885.)

Tonnenförmig, formbeständig, mit einem aus einzelnen Platten bestehenden Panzer versehen. Die in den Körper umziehende Gürtelzonen angeordneten Platten sind ungefähr rechteckig, auf der Oberfläche zierlich sculpturirt, an einer Langseite mit geraden, an der anderen mit mehrfach ausgeschnittenem Rand, so dass Oeffnungen zum Durchtritt der Wimpern entstehen. Die Platten des vordersten Gürtels zahnartig, die des hintersten etwa dreieckig, dachartig zusammengeneigt. Mund terminal, von einem Kranz stärkerer Wimpern umgeben. Schlund mit längsgestreifter Wand. Kern kugelig. Ein Nebenkern, After subterminal.

C. hirtus O. F. Müll. (Fig. 139.) Die vier mittleren Gürtel des Panzers aus je 15 Platten. Länge bis 48 μ. Sumpfwasser; sehr verbreitet.

An *Coleps* schliesst sich die von Stein aufgestellte Gattung *Plagiopogon* an, die sich durch den Mangel des Panzers auszeichnen soll. (Vergl. *Stein*, Prager Lotos Bd. IX. 1859.)

145. *Leucophrys (Ehrbg.) Stein.*

Gestalt kürzer oder länger beutelförmig, in der ganzen Länge oder nur vorn stark seitlich comprimirt. Vorderende schief abgestutzt, Mund die ganze Länge der Abstutzung einnehmend und von gewulsteten Lippen umgeben. Längsstreifung deutlich, Bewimperung gleichmässig. Contractile Vacuole terminal, Kern länglich bis bandförmig.

L. patula Ehrbg. (Fig. 145.) Kurz beutelförmig. Länge bis 260 μ. Stehendes Wasser.

146. *Trachelius Schrank.*

Gestalt kugelig bis ellipsoidisch; das Vorderende in eine rüsselartige, dorsalwärts gewandte Verlängerung ausgezogen, an deren ventraler Basis der von einer sphincterartigen Lippe umfasste Mund liegt, welcher in einen reusenartigen, manchmal bis zur Körpermitte reichenden Schlund führt. Contractile Vacuolen zahlreich. Kern central, gewöhnlich einfach. Längsstreifung regelmässig. Bewimperung gleichmässig.

T. ovum Ehrbg. (Fig. 140.) Ektoplasma deutlich radiär gestreift. Entoplasma baumartig verzweigt. Länge bis 400 μ. Stehendes Wasser.

147. *Dileptus Duj.*

Sehr langgestreckt und seitlich etwas comprimirt, mit langem Rüssel; Mund und Schlund wie bei *Trachelius.* Auf der Ventralseite des Rüssels eine Reihe grösserer Wimpern, die auch den beständig offenen Mund umfassen. Contractile Vacuolen zahlreich, längs des Rückens. Kern band- bis rosenkranzförmig. Streifung und Bewimperung regelmässig.

D. gigas Cl. u. *L.* (Fig. 141.) Auf der Ventralseite des Rüssels eine Reihe Trichocysten. Länge 1,0—1,5 mm. Rüssel = $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{5}$ der Gesammtlänge. Stehendes Wasser.

148. *Lionotus Wrz.* (Fälschlich *Litonotus.*)

Langgestreckt; mit flacher, bewimperter Bauch- und gewölbter, kahler Rückseite; gewöhnlich mit ansehnlichem Rüssel, der ebenso wie der Schwanz meist hyalin erscheint. An der linken Seite des Rüssels eine Reihe längerer Wimpern und Trichocysten. Mund linksseitig an der Basis des Rüssels, für gewöhnlich nicht sichtbar. Gewöhnlich zwei Kerne und eine contractile Vacuole am Anfang des Schwanzes; hier auch der dorsal ausmündende After.

L. anser Ehrbg. (L. folium Wrz.) (Fig. 142.) Länge bis 310 μ. Hals scharf abgesetzt = $\frac{3}{5}$ der Gesammtlänge. Schwanz zugespitzt. Stehendes Wasser.

L. fasciola Ehrbg. Länge bis 100 μ. Hals allmählich in den Körper übergehend. Hinterende abgerundet. Stehendes Wasser.

149. *Loxophyllum Duj.*

Blattförmig, stark abgeflacht, mit breitem, hyalinem Saum (der auf der rechten Seite jedoch fehlen kann). Rüssel wenig entwickelt; Mund am linken Seitenrand, für gewöhnlich geschlossen. After am rechten Hinterrand. Längs des rechten Randes und zum Theil auch am Hinterrand Trichocysten, entweder gleichmässig vertheilt, oder in papillenartigen Höckern. Contractile Vacuole hinten, am rechten Rand. Kern band- bis rosenkranzförmig; Bewimperung total (nach Maupas nur ventral), Längsstreifung regulär.

L. Meleagris O. F. Müll. (Amphileptus Meleagris Ehrenbg.) (Fig. 143.) Der hyaline Saum am linken Rand breit, am rechten schmal; am letzteren eine wechselnde Anzahl Trichocysten führender Papillen. Länge 300 μ. Stehendes Wasser.

150. *Amphileptus Ehrbg.*

Körper langgestreckt, ellipsoidisch, etwas abgeflacht, vorn in einen wenig abgesetzten, rüsselartigen Fortsatz ausgezogen, an dessen Basis der für gewöhnlich geschlossene und darum nicht sichtbare Mund liegt. (Nach Entz ist der Mund schlitzförmig und dehnt sich über die ganze Länge des Rüssels aus.) Contractile Vacuolen zahlreich, über die Oberfläche verbreitet, oder nur eine terminale Vacuole. Kern einfach oder doppelt.

A. Claparedii Stein. (A. Meleagris Clap. u. *L.)* (Fig. 144a u. b.). Contractile Vacuolen zahlreich; Kern doppelt; Länge bis 200 μ; lebt auf Stöckchen von *Epistylis* u. *Carchesium,* deren Thiere er verschlingt, um sich dann an ihrer Stelle (auf dem Stiel) zu encystiren (Fig. 144b) und sich in der Cyste zu theilen. Stehendes Wasser.

151. *Ophryoglena Ehrbg. (Panophrys Stein.)*

Ellipsoidisch, der hintere Pol meist etwas spitzer als der vordere. Bewimperung und Streifung regulär. Mund etwa $\frac{1}{4}$ der Gesammtlänge hinter dem vorderen Pol, ein für gewöhnlich geschlossener, halbmondförmiger bis spiraliger Schlitz (dessen convexe Seite nach rechts sieht), der, von gewulsteten Lippen umgeben, in einen kurzen Schlund führt, in dessen Grund an der Vorderseite ein Flimmerlappen befestigt ist. Auf der linken

Seite des Mundes ein von schwarzem oder anders gefärbtem Pigment umgebener, homogener, uhrglasförmiger Körper. Eine bis mehrere contractile Vacuolen mit zahlreichen, sehr entwickelten zuführenden Gefässen. Kern einfach, ellipsoidisch bis bandförmig. Nebenkern spindelförmig.

O. flavicans Lbk. (Fig. 147.) Gelblich, ziemlich langgestreckt, mit hellglänzenden Kugeln im Entosark. Kern wurstförmig, zwei contractile Vacuolen an der linken Seite. Länge bis 560 μ. Stehendes Wasser.

O. atra Lbk. Eiförmig bis fast kugelig; Kern lang bandförmig; intensiv dunkelbräunlich bis schwärzlich gefärbt. 2—3 contractile Vacuolen. Länge 410 μ. Stehendes Wasser.

Beide Arten nach Originalfiguren des Herrn Professor Lieberkühn.

152. *Frontonia Ehrbg.* *(Cyrtostomum Stein.)*

Ellipsoidisch bis länglich, hinten meist schmal zugespitzt; Mund nicht weit hinter dem Vorderende, oval, offen, von gewulsteten Rändern umgeben, die sich nach hinten, allmählich verschwindend, fortsetzen. Schlund kurz, mit Stäbchen und zwei undulirenden Membranen, wovon die linke, grössere als Greiforgan dient. Bewimperung und Streifung regelmässig. Kern ellipsoidisch; ein bis mehrere Nebenkerne. Meist eine contractile Vacuole.

F. leucas Ehrbg. (Fig. 148.) Häufig grün gefärbt; contractile Vacuole mit langen, sternförmig angeordneten, zuführenden Canälen. Länge bis 340 μ. Zwischen Pflanzen. (Hierher gehören wahrscheinlich auch *Ophryoglena atra* und *acuminata Ehrbg.*)

153. *Paramaecium O. F. Müll.*

Gestalt länglich, ventral zum Theil etwas abgeplattet; an beiden Enden abgerundet, oder vorn auch schräg abgestutzt. Mund in der Mitte der Bauchseite, oder auch etwas weiter hinten, im Grunde eines ansehnlichen, dreieckigen Peristomeindruckes, der in den linken Vorderrand ausläuft. After ventral zwischen Mund und Hinterende, oder terminal. Bewimperung gleichmässig. Kern ellipsoidisch, etwa central; Nebenkern demselben dicht anliegend, kurz spindelförmig. Häufig Trichocysten im Ektoplasma.

P. Aurelia O. F. Müll. (Fig. 149.) Ungefähr viermal so lang als breit, an beiden Enden ziemlich gleichmässig spitz gerundet; am Hinterende öfter ein Büschel längerer Wimpern. Zwei contractile Vacuolen, mit sehr deutlichen, sternförmigen Canälen. Stets Trichocysten. After ventral, zwischen Mund und Hinterende. Länge 200 μ. Sumpfwasser und Infusionen; sehr verbreitet.

P. Bursaria Ehrbg. Ungefähr zweimal so lang als breit, Vorderende nach links schief abgestutzt. Hinterende gleichmässig gerundet; After terminal. Meist Zoochlorellen führend. Länge 150 μ. Sumpfwasser.

154. *Colpoda O. F. Müll.*

Seitlich comprimirt; Rückenseite stark gewölbt. Bauchseite fast gerade. Mund auf der Bauchseite, $\frac{1}{3}$ der Gesammtlänge hinter dem Vorderende. An der hinteren und linken Ecke des Mundes eine Anzahl längerer Wimpern. Vermehrung durch Vier- oder Mehrtheilung im encystirten Zustand.

C. Steinii Maup. (Fig. 150.) Der vor dem Mund gelegene Abschnitt der Bauchseite zeigt 5—6 regelmässige Einkerbungen. Streifung parallel der Rückenseite. Vordere Körperhälfte dicht, hintere spärlich bewimpert. Kern central, kugelig, mit kleinem Nebenkern. Bis 45 μ lang (die Grösse jedoch sehr wechselnd).

155. *Colpidium Stein.*

Aehnlich der vorigen Gattung; wenig comprimirt. Ein Drittel der Gesammtlänge hinter dem Vorderende ein kleines Peristom. Mund schief, dreieckig, mit einer undulirenden Membran am Vorderrand. Schlund kurz, Kern einfach, kugelig, central. Contractile Vacuole hinten an der Rückseite.

C. colpoda Ehrbg. (Fig. 151.) Länge bis 100 μ. Stehendes Wasser und Infusionen; häufig.

156. *Glaucoma Ehrbg.*

Etwa eiförmig, dorsoventral abgeflacht; Mund etwa $\frac{1}{4}$ der Gesammtlänge hinter dem Vorderende, ein wenig nach rechts verlagert; dreiseitig bis halbmondförmig, mit zwei längs-

gestellten, etwas vorstehenden, undulirenden Membranen. Streifung und Bewimperung regelmässig. Kern einfach, central, kugelig; ein anliegender Nebenkern.

G. scintillans Ehrbg. (Fig. 152.) Undulirende Membranen beständig augenlidartig zuckend. Länge bis 70 μ. Sumpfwasser, besonders in der Nähe faulender Substanzen; häufig.

157. Uronema Duj. (Cryptochilum Maupas).

Etwa eiförmig, spitzes Ende vorn; seitlich etwas comprimirt; Rückenfläche gewölbt, Bauchseite gerade. Mund in der Mitte der Bauchseite, oder etwas weiter nach vorn mit ein oder zwei undulirenden Membranen. Vom Mund nach vorn läuft eine seichte Rinne, in der die Wimpern dichter stehen. Schlund fehlt. Streifung und Bewimperung regelmässig. Am Hinterende eine Borste von Körperlänge.

U. marinum Duj. (Fig. 153.) Ein einfacher, rundlicher Kern mit Nebenkern in der Vorderhälfte. Contractile Vacuole und After terminal. Liegt meist lange Zeit ruhig auf der Seite und strudelt Nahrung herbei, um dann plötzlich weiterzuschiessen. Länge ca. 30 μ. In Sumpfwasser und Infusionen häufig; auch marin.

158. Urocentrum Nitzsch. *James-Clark,* Ann. u. mag. of nat. hist. 1865. pg. 270—278. — *Entz,* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVIII. pg. 167.

Ungefähr walzenförmig, mit starker Einschnürung etwas hinter der Mitte und abgerundeten Polen. Mund in der Vorderhälfte, seine Umgebung etwas abgeflacht, von ihm gegen das Hinterende verläuft eine Rinne; mit undulirender Membran. Schlund kurz, etwas spiralig gekrümmt. In der den Körper umziehenden Rinne ein Kranz ansehnlicher Wimpern. Der vordere Körperabschnitt mit Ausnahme der Stirnfläche gleichmässig und dicht bewimpert; der hintere mit einer breiten Wimperzone nahe am Hinterende (nach Entz ganz bewimpert). Hinterende mit ansehnlichem Wimperschopf, dessen Wimpern gewöhnlich verklebt sind. Kern wurstförmig, in der hinteren Körperhälfte, mit rundem Nebenkern. After und contractile Vacuole terminal. Ektoplasma dick, radiär gestreift.

U. Turbo O. F. Müll. (Fig. 154.) Mit den Charakteren der Gattung; bis 100 μ lang. Stehendes Wasser; nicht häufig.

159. Cinetochilum Perty.

Formbeständig, flachgedrückt, etwa oval, mit tiefen, etwas spiralig verlaufenden Längsfurchen. Auf der Bauchseite, links am Hinterrand beginnend, ein Peristomausschnitt, der sich nach vorn zu etwas erweitert. Hier liegt der mit einer undulirenden Membran ausgerüstete Mund; Bewimperung gleichmässig. (Nach Wrzesniowski ist der Rücken kahl.) Am Hinterrand rechts und links je eine lange fadenartige Wimper. Contractile Vacuolen rechts am Hinterrande.

C. margaritaceum Ehrbg. (Fig. 155.) Mit den Charakteren der Gattung; farblos. Länge 25 μ. In stehendem Wasser nicht selten.

160. Microthorax Engelm. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XI. pg. 35.)

Klein, im allgemeinen eiförmig im Umriss; linker Seitenrand gerade, rechter ziemlich stark gekrümmt. Bauchseite flach, mit zwei, dem rechten Rand parallelen Furchen, Rücken gewölbt. Der Mund in einem flachen Peristom, hinten an der linken Seite, mit einer undulirenden Membran an seinem rechten Rande. Bewimperung spärlich, gleichmässig. (Nach Wrzesniowski soll bei *M. pusillus* die Rückenseite kahl sein.) Kern rundlich central, contractile Vacuole links vor dem Munde.

M. sulcatus Engelm. (Fig. 156.) Rücken mit drei (oder mehr?) tiefen Furchen. Oft durch aufgenommene Nahrung grün. Bis 57 μ lang. Stehendes Wasser.

161. Lembadion Perty.

Formbeständig, vom Rücken gesehen oval. Hinterende gleichmässig zugespitzt; Vorderende nach links schräg abgestutzt. Rücken convex, Bauchseite flach, mit ansehnlichem Peristomausschnitt, der die rechte Hälfte derselben fast vollständig einnimmt und der an seinem linken Rande eine ansehnliche, fast die ganze Länge und Breite des Peristoms ausfüllende, am Rande deutlich ausgefaserte, undulirende Membran trägt. Längsgestreift; Bewimperung

gleichmässig; am Hinterende ein Büschel längerer Wimpern. Kern kurz strangförmig; eine (oder zwei) contractile Vacuolen.

L. bullinum Perty. (Fig. 157.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 100 μ. Stehendes Wasser.

162. *Pleuronema Duj.*

Im Umriss etwa oval, dorsoventral etwas abgeflacht; Vorder- und Hinterende abgerundet; linker Seitenrand stärker gekrümmt als der rechte. Längs des rechten Seitenrandes auf der Bauchseite ein grosses, rinnenförmiges Peristom. Mund in einem Ausschnitt in der hinteren Hälfte des linken Peristomrandes. Aus dem Peristom erhebt sich eine ansehnliche, weit vorstreckbare, beutelförmige, undulirende Membran. Wimpern lang, fein. Streifung regelmässig. Kern kugelig. Contractile Vacuole meist terminal. After subterminal. Zuweilen mit Trichocysten.

P. Chrysalis Ehrbg. (Fig. 158.) Ungefähr zweimal so lang als breit, mit gewölbter Rücken- und schwach concaver Bauchseite. Circa 85 μ lang. Stehendes Wasser.

163. *Cyclidium Ehrbg.*

Schliesst sich eng an Pleuronema an und wird vielleicht am besten damit vereinigt. Die Arten sind kleiner, das Peristom kürzer, mit links gelegener undulirender Membran. Am Hinterende gewöhnlich eine oder mehrere sehr lange Borsten.

C. glaucoma Ehrbg. Wimpern sehr lang, fein. Eine ansehnliche Schwanzborste. Contractile Vacuole terminal. Länge bis 25 μ. Sumpfwasser und Infusionen.

164. *Ervilia Duj.*

Dorsoventral zusammengedrückt oder Bauchseite flach und Rückenseite gewölbt, im Umriss etwa oval bis abgerundet rechteckig, am Vorderende etwas abgestumpft. Mit hyalinem, glattem, oder auf dem Rücken längsgestreiftem Panzer, der am vorderen und rechten Seitenrand der Bauchseite ausgeschnitten ist. In diesem Ausschnitt allein stehen Wimpern. An der rechten, vorderen Ecke liegt der Mund, der in einen röhrenförmigen, glatten, schief nach innen gerichteten Schlund führt. Am Hinterrand ein beweglicher, griffelförmiger Fortsatz. Kern oval, mit linsenartigem Hohlraum.

E. fluviatilis Stein. (Fig. 159.) Rückenfläche stark gewölbt, mit fünf Längsstreifen. Bis 35 μ lang. In klaren Gebirgsbächen.

165. *Trochilia Duj.*

Schliesst sich eng an die vorhergehende Gattung an. Die Wimpern stehen auf einer dem rechten Seitenrand parallelen Mittelzone der Bauchseite.

T. palustris Stein. Rückseite glatt; bis 35 μ lang. Stehendes Wasser.

166. *Phascolodon Stein.*

Gestalt im allgemeinen beutelförmig, mit stark gewölbter Rückenfläche. Bauchfläche hinten spitz, nach vorn sich erweiternd und mit der Rückenfläche nahezu in einem rechten Winkel zusammentreffend, längsgestreift und bewimpert; Seiten- und Rückenflächen kahl. Mund in der vorderen Erweiterung der Bauchfläche, in einen reusenartigen Schlund führend. Kern oval, mit centraler, einen Nucleolus umschliessender Höhle. Zwei contractile Vacuolen auf der Bauchseite.

Ph. vorticella Stein. (Fig. 160.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 90 μ. Stehendes Wasser.

167. *Opisthodon Stein.*

Dorsoventral abgeflacht, im Umriss eiförmig. Bauch und Rückenfläche schwach gewölbt. Randsaum verdünnt und nach oben umgeschlagen. Bauchfläche längsgestreift, bewimpert; Rücken kahl. Der Mund in der Mitte der hinteren Hälfte der Bauchfläche, mit reusenartigem Schlund. Zwei dicht zusammenliegende Kerne an der linken Seite; meist eine contractile Vacuole.

O. Niemeccensis Stein. (Fig. 162.) Mit den Charakteren der Gattung; bis 180 μ lang. Auf dem Boden von Torfgruben; nicht häufig.

168. *Chilodon Ehrbg.*

Stark abgeplattet, mit ebener oder schwach ausgehöhlter Bauch- und etwas convexer

Rückenfläche. Der verdünnte, biegsame, hyaline Körperrand in einen nach vorn und links gerichteten lippenartigen Fortsatz ausgezogen. Mund in der Mitte der vorderen Körperhälfte, mit reusenartigem, von 10—16 Stäbchen umgebenem Schlund. After ventral, subterminal. Bauchseite regelmässig gestreift und bewimpert, Rückenseite kahl. Von dem Mund nach links vorn, gegen den lippenartigen Fortsatz des Randes zieht eine Zone dichter stehender Wimpern. Kern ellipsoidisch, mit centraler, einen Nucleolus umschliessender Höhle. Eine bis mehrere contractile Vacuolen.

Ch. cucullulus O. F. Müll. (Fig. 163.) Schlundreuse gerade, kegelförmig. Zahlreiche contractile Vacuolen. Grösse sehr variabel, bis 320 μ. Sumpfwasser und Infusionen sehr häufig; auch marin.

169. Nassula Ehrbg.

Eiförmig bis cylindrisch, an den Enden abgerundet. Mund ventral, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ der Gesammtlänge hinter dem Vorderende. Am linken Seitenrand in Höhe des Mundes eine Einkerbung. Vom Vorderende bis zum Mund zieht eine Zone etwas stärkerer Wimpern. Schlund gewöhnlich reusenförmig, gerade oder gebogen. After terminal. Die Thiere enthalten meist lebhaft gelbliche bis bräunliche oder violette Tropfen, die ohne Zweifel von den zur Nahrung dienenden Oscillatorien herrühren.

N. ornata Ehrbg. (Chilodon ornatus Ehrbg.) Doppelt so lang als breit; gelblich mit einer Anhäufung von violettem Pigment in der Einkerbung am linken Seitenrand. Eine contractile Vacuole. Länge bis 150 μ. Stehendes Wasser.

N. elegans Ehrbg. (Fig. 146.) Drei- bis viermal so lang als breit, farblos oder zoochlorellenhaltig. In der Einkerbung des Seitenrandes violettes Pigment. Mehrere contractile Vacuolen. Länge bis 200 μ. Sumpfwasser.

170. Loxodes Ehrbg.

Nicht contractil; dorsoventral abgeflacht; langgestreckt blattartig; Vorderende hakenartig nach links gekrümmt. Ventralseite flach, mit Längsrippen, bewimpert. Rückseite flach gewölbt, kahl. Rand mit etwas längeren steifen Wimpern besetzt. Mund am linken Vorderrand im Grunde eines schlitzförmigen Peristoms, in einen ansehnlichen Schlund führend. Kerne und Nebenkerne zahlreich, klein, rundlich; contractile Vacuolen noch nicht mit Sicherheit beobachtet.

L. rostrum O. F. Müll. (Fig. 161.) Entoplasma mit grob netzartiger Structur, wie bei *Trachelius.* Das ganze Plasma, besonders jedoch Peristom und Schlund, mehr oder weniger intensiv bräunlich gefärbt. Längs der rechten Seite eine Anzahl von Excretkörnchen enthaltenden Bläschen. Länge bis 500 μ. In stehenden Gewässern, besonders am Grunde.

171. Maryna Grub.[1]). (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVII. pg. 451.)

Coloniebildend; die Colonieen bestehen aus dichotomisch verzweigten, braunen Gallertröhren, in deren offenen Enden die Thiere sitzen. Diese sind von Gestalt fingerhutförmig; das quer abgestutzte Vorderende ist ausgehöhlt und trägt einen cylindrischen Aufsatz, der ebenso, wie der ihn umgebende Rand einen ventral gelegenen, schlitzförmigen Ausschnitt zeigt. Mund rechts an der Basis des Aufsatzes. Die ganze Aussenseite ist mit feinen Wimpern bedeckt, die in der Nähe des Randes etwas grösser werden; hier findet sich eine Zone dunkler Körnchen. Auf dem Rand des Aufsatzes ein Kranz langer Wimpern. Ein scheibenförmiger Kern. Eine contractile Vacuole, linksseitig.

M. socialis Grub. (Fig. 192 a u. b.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Thiere bis 150 μ. Stehendes Wasser; nicht häufig.

172. Conchophthirus Stein.

Gestalt oval bis nierenförmig; an den Enden breit abgerundet. Bauchseite flach, Rückenseite gewölbt. Peristom ansehnlich, in der Mitte des rechten Seitenrandes, oder weiter nach hinten, auf die (gewölbte) Dorsalseite gerückt. Schlund meist ansehnlich, röhrig. Zuweilen eine Zone adoraler Wimpern am Vorderrande des Peristoms, stets einige grössere Wimpern

[1]) Diese Gattung steht vorderhand noch ganz isolirt unter den Holotrichen.

am Hinterrande desselben. Körperstreifung deutlich, auf beiden Flächen verschieden. Mit dicht stehenden, langen Wimpern, die gewöhnlich in Gruppen schlagen. Ein Kern oder mehrere solche. Eine contractile Vacuole in der Mitte, oder weiter hinten.

C. Anodontae (Ehrbg.) Stein. (Fig. 164.) Nierenförmig; zweimal so lang als breit; ein rundlicher Kern in der hinteren Hälfte. Bis 200 μ. Ektoparasitisch, in dem Körperschleim von Unio- und Anodonta-Arten.

C. magnus Grub. (Tillina magna Grub.) Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXIII. pg. 454. Gross, bohnenförmig, Mund dorsal, an der eingeknickten Seite in einen ansehnlichen, nach rückwärts gebogenen Schlund führend. Am Hinterende eine buckelartige Erhebung, in der die contractile Vacuole liegt. Länge bis 200 μ. Freilebend, in stehendem Wasser.

Zu den Holotrichen gehört noch eine Familie von entoparasitischen Infusorien, welche sich durch ganz gleichmässige Bewimperung und den Mangel eines Mundes auszeichnen. Die bekanntesten Vertreter derselben, zur Gattung *Opalina* gehörig, entbehren auch der contractilen Vacuolen und besitzen im ausgebildeten Zustand zahlreiche, regelmässig vertheilte, kleine Kerne. Sie finden sich fast stets in Menge im Enddarm der einheimischen Frösche und Kröten. Genaueres über dieselben bei Zeller, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIX. 1877. pg. 352—389.

II. ORDN. HETEROTRICHA.

Die Gattungen ergeben sich aus folgender Uebersicht:

1. Oberfläche ganz und gleichmässig mit feinen Cilien bedeckt . . . . 2.
   Oberfläche nicht ganz bewimpert . . . . 6.
2. Peristom mit undulirender Membran am rechten Rand . . . . 3.
   Peristom ohne undulirende Membran . . . . 4.
3. Körper plattgedrückt, Vorderende zugespitzt, Peristom lang, rinnenartig an der linken Seite *Blepharisma Perty*
   . Körper lang walzenförmig, oder kurz beutelförmig, kaum abgeflacht; Peristom kurz und weit das abgestutzte Vorderende einnehmend . . . . *Condylostoma Duj.*
   Körper stets mehr oder weniger spiralig gedreht, Peristom rinnenförmig . . . . *Metopus Cl.* u. *L.*
4. Adorale Membranellen in einer deutlichen, zum Theil langgezogenen Spirale stehend . . . . . 5.
   Adorale Membranellen auf einem das Vorderende einnehmenden, wallartig erhobenen Peristomrand, in einem auf der Ventralseite offenen Kreis stehend, von dessen linkem Ende eine Zone feiner Wimpern abwärts zum Munde zieht. Membranellen gefiedert oder zerschlitzt. Thiere gewöhnlich in einer Hülse . . . . 7.
5. Lang fadenförmig oder etwas abgeflacht. Peristom lang rinnenartig, am linken Rand bis zur Körpermitte reichend . . . . *Spirostomum Ehrbg.*
   Körper gedrungen, beutelförmig, vorn quer abgestutzt, mit ansehnlichem, trichterförmigem, weit in den Körper eingesenktem Peristom . . . . *Bursaria O. F. Müll.*
   Körper beutelförmig; Peristom flach das abgestutzte Vorderende einnehmend . . . . . *Climacostomum Stein.*
   Körper trichterförmig (im festsitzenden Zustande), birnförmig bis eiförmig (im freischwimmenden Zustand). Peristom die quer abgestutzte Vorderfläche einnehmend und ganz von der adoralen Zone umgeben . . . . *Stentor Ehrbg.*
6. Körper im allgemeinen glockenförmig, aus der Mitte des abgestutzten Theiles erhebt sich ein langer, stachelartiger Fortsatz. Rand der Glocke in einer Schraubenlinie verlaufend. Auf der Innenseite des Randes die adorale Spirale, auf der Aussenseite desselben eine Zone feiner Wimpern. Ausserdem noch zwei etwa parallele Reihen sehr langer Wimpern an dem Rande eines dem abgerundeten Glockenende genäherten, muldenförmigen Ausschnittes . . . . *Caenomorpha Perty.*
7. Hülse röhrenförmig, gallertartig . . . . *Tintinnidium S. K.*
   Hülse urnenartig, mit abgesetztem, geringeltem Hals; aus einer chitinigen Substanz, mit polygonaler Structur oder durch Kieselplättchen oder Fremdkörper incrustirt . . . . *Codonella Haeck.*

173. *Blepharisma Perty.*

Blattförmig; stark abgeflacht. Vorderende zugespitzt, etwas hakenartig nach links gekrümmt. Peristom ziemlich tief rinnenförmig, dicht am linken Seitenrand von vorn bis zur Körpermitte verlaufend, wo ein kurzer, etwas gekrümmter Schlund sich nach innen wendet. Am linken Peristomrand eine Reihe kräftiger Membranellen, am rechten eine undulirende Membran. Körperstreifung deutlich spiralig.

B. lateritia Ehrbg. (Fig. 165.) Intensiv rosa bis purpurroth gefärbt, selten farblos. Undulirende Membran lanzettförmig. Kern ellipsoidisch. Die einfache contractile Vacuole und der After terminal. Länge bis 200 μ. Stehendes Wasser. Zwischen Algen etc.

B. undulans Stein. Purpurroth; Peristom kürzer als bei der vorigen Art. Undulirende Membran ansehnlich, bis zur Mitte des rechten Peristomrandes reichend. Kern aus zwei durch einen feinen Strang verbundenen Hälften bestehend. Contractile Vacuole terminal. Länge bis 370 μ.

174. *Condylostoma Duj.*

Theils contractil, theils nicht. Von gestreckter oder mehr gedrungener Gestalt. Peristom ein weiter Ausschnitt, der sich $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ der Gesammtlänge nach hinten erstreckt. Mund weit, Schlund wenig entwickelt. Eine ansehnliche undulirende Membran zieht längs des rechten Peristomrandes hin. Kern rosenkranzförmig, am rechten Seitenrand. Contractile Vacuole und After terminal.

C. vorticella Ehrbg. (*C. stagnale Wrz.*) (Fig. 166.) Kaum contractil; gedrungen eiförmig; hinten breiter. Der linke Vorderrand höher als der rechte. Länge bis 210 μ. Stehendes Wasser, nicht häufig.

175. *Spirostomum Ehrbg.*

Sehr contractil. Langgestreckt, fadenförmig, im Querschnitt rundlich oder oval. Peristom lang, rinnenförmig, fast bis zur Körpermitte nach hinten reichend, in einen kurzen Schlund sich fortsetzend. An der linken Seite eine Zone von kräftigen Membranellen; ohne undulirende Membran. Körperstreifen beim ausgestreckten Thiere in langgezogenen Schraubenlinien, die im contrahirten Zustand enger werden. Kern einfach ellipsoidisch oder rosenkranzförmig. After terminal, ebenso die grosse contractile Vacuole, deren zuführender Canal fast bis an das Vorderende reicht.

S. ambiguum Ehrbg. (Fig. 167.) Kern lang rosenkranzförmig; zuweilen chlorophyllhaltig. Gewöhnlich 2–3 mm, ausnahmsweise bis 4,5 mm lang. Sumpfwasser; besonders zwischen Pflanzen, oder den am Boden liegenden, abgefallenen Blättern.

S. teres Cl. u. *L.* Kern ellipsoidisch bis kurz spindelförmig. Bis 450 μ lang. Sumpfwasser.

176. *Bursaria O. F. Müll.* *A. Brauer*, Jen. Zeitschr. f. Natw. Bd. XIX. 1885.

Form beständig, etwa beutelförmig. Vorn quer abgestutzt, hinten breit abgerundet. Dorsoventral comprimirt. Bauchseite flach, Rückenseite gewölbt. Peristom von vorn nach hinten tief eingesenkt, als links gewandter Trichter, der ausserdem auf der Ventralseite durch einen bis zur Körpermitte reichenden Schlitz geöffnet ist, allmählich in ein schlundartiges Rohr übergehend. Adorale Zone an der linken Seite des Peristomtrichters, aus nach vorn und hinten kleiner werdenden Membranellen bestehend. Körperstreifung regulär. Kern lang bandförmig. Zahlreiche Nebenkerne. Wahrscheinlich zahlreiche kleine, contractile Vacuolen, After terminal.

B. truncatella O. F. Müll. (Fig. 168.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 1,5 mm. In stehenden Gewässern da und dort.

177. *Climacostomum Stein.*

Körper formbeständig, etwa zweimal so lang als breit. Dorsoventral etwas zusammengedrückt, mit flacher Bauch- und gewölbter Rückenseite. Hinterende abgerundet. Vorderende schief abgestutzt, rechts höher, ganz von dem breiten, wenig vertieften Peristom eingenommen. Mund am hinteren Ende des rechten Peristomrandes, in ein knieförmig gebogenes, nach rechts und dann nach hinten gewandtes, langes Schlundrohr sich fortsetzend. Am linken Seitenrand des Peristoms eine kräftige, adorale Zone. Kern bandförmig. After terminal; ebenso die mit einem bis zwei zuführenden Canälen versehene contractile Vacuole.

C. virens Stein. (*Leucophrys patula Clap.* u. *L.*) (Fig. 169.) Mit den Charakteren der Gattung. Bis 360 μ. Stehendes Wasser, nicht gerade häufig.

178. *Stentor Ehrbg.*

Festsitzend oder freischwimmend. Im ersten Fall langgestreckt, trichterförmig, mit dem dünnen Ende angeheftet, zuweilen in einer Gallerthülse, im anderen Fall etwa birn- bis

eiförmig. Adorale Spirale den ganzen Rand des quer abgestutzten Vorderendes einnehmend, auf der Ventralseite mit einem etwas nach innen und dorsalwärts gebogenen Schenkel beginnend und von da über rechts, dorsal und links wieder nach der Ventralseite zu dem etwa median gelegenen Mund führend, an den sich ein kurzer Schlund ansetzt. Körperstreifung sehr deutlich. Bewimperung fein und gleichmässig. Kern einfach ellipsoidisch, strang- oder rosenkranzförmig. Wahrscheinlich mehrere kleine Nebenkerne. After nahe unter dem linken ventralen Schenkel der adoralen Spirale; ebenso die contractile Vacuole, die einen langen, bis an das Hinterende reichenden, zuführenden Canal besitzt.

S. polymorphus Ehrbg. (Fig. 170.) Kern rosenkranzförmig, meist mit 11—13 Gliedern. Seltener farblos, meist durch Zoochlorellen mehr oder weniger lebhaft grün gefärbt. Im festsitzenden Zustand manchmal eine Gallerthülse ausscheidend. Bis 1 mm lang. Besonders in klarem Wasser, zwischen Pflanzen, auf denen die Thiere bisweilen dichte, grüne Ueberzüge bilden.

S. coeruleus Ehrbg. (Fig. 171.) Kern rosenkranzförmig. Das Protoplasma, besonders die dunklen körnigen Streifen des Ektoplasma's, intensiv blaugrün gefärbt. Stets ohne Zoochlorellen. Länge bis 1 mm. Im stehenden Wasser, häufig mit dem vorigen; hält jedoch auch in verdorbenem Wasser lange aus.

S. Roeselii Ehrbg. Schlanker als die vorigen; im festsitzenden Zustand meist mit Gallerthülse. Kern strangförmig ungegliedert. Stets farblos. Länge bis 1 mm. An ähnlichen Orten wie die vorigen.

S. igneus Ehrbg. Kern einfach ellipsoidisch. Meist reichlich Zoochlorellen enthaltend, ausserdem noch gewöhnlich mit im Ektoplasma fein vertheiltem, rothem Pigment. Länge bis 370 μ. Da und dort in stehendem Wasser.

179. Metopus Cl. u. *L.*

Drehrund, nach vorn und hinten etwas zugespitzt. Peristom rinnenförmig vom linken Vorderrand bis zu dem etwa in der Mitte der Ventralseite gelegenen Mund verlaufend; Schlund kurz. Das Vorderende des Körpers ist nach der Ventralseite und nach links gedreht, so dass dadurch der vordere Theil des Peristoms verdeckt wird. Am linken Peristomrand die adorale Membranellenzone, am rechten eine ansehnliche undulirende Membran. Streifung deutlich, regulär. Bewimperung gleichmässig, am Vorder- und Hinterende jedoch öfter ein Schopf längerer Wimpern. Kern ellipsoidisch. Ein Nebenkern. After und contractile Vacuole terminal.

M. sigmoides Cl. u. *L.* (Fig. 172.) Mit den Charakteren der Gattung, farblos bis röthlich gefärbt. Im Vorderende häufig ein schwarzer Körnerhaufen, wie bei *Caenomorpha.* Länge bis 300 μ. Ausser der geschilderten Form finden sich noch zwei Modificationen. Bei der einen ist die Drehung des Vorderendes fast verschwunden; bei der anderen noch weiter fortgeschritten, so dass das Peristom nahezu einen ganzen Schraubenumgang beschreibt. Dabei tritt eine bedeutende Verkürzung des Körpers ein. Stehendes Wasser; häufig mit *Caenomorpha medusula Perty* zusammen.

180. Caenomorpha Perty. (*Gyrocoris Stein* Org. II. pg. 164 u. 165. — *Calcaria Gruber*, Bericht über d. Verh. d. natf. Ges. zu Freiburg i./Br. Bd. VII. pg. 549—552.)

Im allgemeinen etwas zusammengedrückt glockenförmig. Der centrale Theil (Klöppel) in einen langen, starren, stachelartigen Fortsatz ausgezogen. An diesen setzt sich an einer Seite der Glockenrand an und verläuft von da in eine Schraubenlinie gegen den vorderen abgerundeten Pol. Hier findet sich ein ziemlich tiefer, muldenförmiger, von vorn nach hinten verlaufender Ausschnitt, an dessen einem Rande zwei etwa parallele Reihen sehr langer Cilien stehen. Ferner trägt der ganze Glockenrand auf seiner Aussenseite eine Zone ziemlich langer, feiner, in Gruppen schlagender Wimpern, sonst kahl. Auf der Innenseite des Glockenrandes verläuft die adorale Spirale, aus kurzen, kräftigen, am Rande zerschlitzten Membranellen bestehend, bis zu dem an der Stachelbasis gelegenen Mund, der sich in einen kurzen, aufwärts gerichteten Schlund fortsetzt. Gewöhnlich zwei Kerne und ein Nebenkern, dem Glockenrand genähert; eine contractile Vacuole an der Stachelbasis.

C. medusula Perty. (Fig. 173.) Mit den Charakteren der Gattung. Bis 100 μ lang. In dem abgerundeten Vorderende häufig eine Ansammlung von dunklen (Excret-?)Körnchen. In stehendem Wasser; nicht häufig; gewöhnlich mit *Metopus sigmoides* zusammen.

181. Tintinnidium S. K. (Tintinnus Schrank.)[1]. (*G. Entz*, Mitth. d. zool. Stat. Neapel. Bd. VI. 1885. pg. 185—196.)

Thiere eine etwa cylindrische, etwas gebogene, farblose, gallertartige, aussen mit kleinen Fremdkörpern incrustirte oder mit einer Schicht stark lichtbrechender Körnchen versehene Hülse bewohnend. Meist freischwimmend, an der Oberfläche grösserer Teiche und Seen, seltener an Wasserpflanzen festgeheftet. Thier sehr spastisch, schlank, von Gestalt etwa einem Stentor ähnlich, mit dem stielartig ausgezogenen Hinterende in der Hülse festsitzend. Vorderende quer abgestutzt. Der Rand ist ringwallartig erhoben und eingekerbt. Auf der Innenseite dieses Walles stehen die mehr oder weniger zerschlitzten oder gefiederten, kräftigen, adoralen Membranellen in einem auf der Ventralseite offenen Kreis. Von der letzten Membranelle der linken Seite zieht auf der Innenseite des Peristomwalles eine Wimperzone scharf abwärts zu dem gewöhnlich collabirten Schlund, in den sich die Wimpern noch fortsetzen. Ausserdem findet sich an der Innenseite des Peristomwalles noch eine ringförmige Zone feiner (paroraler) Wimpern. Auf der Aussenseite des Peristomwalles mehrere unregelmässig vertheilte Längsreihen steifer Borsten. Unter dieser Borstenzone ist der Körper von in Reihen gestellten, feinen Wimpern bedeckt, wie bei den echten Heterotrichen. Eine contractile Vacuole links unterhalb des Peristoms. Ein Kern mit spaltförmiger Höhle; ein Nebenkern.

T. fluviatile Stein. (Fig. 190.) Hülse mit einer Schicht stark lichtbrechender Körnchen. 160 bis 190 μ lang. Thier im gestreckten Zustand 120—200 μ lang. Adorale Membranellen wie eine Reiherfeder gefiedert. An der Oberfläche grösserer Teiche und Seen, selten festgeheftet.

T. semiciliatum Sterki. (Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. XXXII. 1879. pg. 460.)

Hülse mit Fremdkörpern incrustirt. Bis 400 μ lang. Adorale Membranellen von der Mitte an in 5—6 Theile zerschlitzt. An der Oberfläche von Teichen.

182. Codonella Haeck.

Mit regelmässig geformter, drehrunder, fester, aus einer chitinähnlichen Substanz bestehenden Hülle. Dieselbe ist entweder structurlos mit aufgelagerten Kieselplättchen oder durch polygonale Felderung verziert. Manchmal ist die Hülle auch von Oeffnungen gitterartig durchbrochen. Thier ähnlich dem von *Tintinnidium S. K.* Von dieser hauptsächlich marinen Gattung kennt man bis jetzt nur einen Vertreter im Süsswasser, nämlich:

C. lacustris Entz. (Fig. 191.) Schale mit einem hinteren, kugeligen bis eiförmigen Theil, dem ein kürzerer oder längerer cylindrischer, meist viermal ringförmig eingeschnürter Halstheil aufgesetzt ist. Mündung durch einen in der Mitte durchbrochenen Deckel verschlossen. Schale mit polygonaler Felderung oder mit Sandkörnern incrustirt. Thier noch nicht genauer bekannt. An der Oberfläche von Teichen.

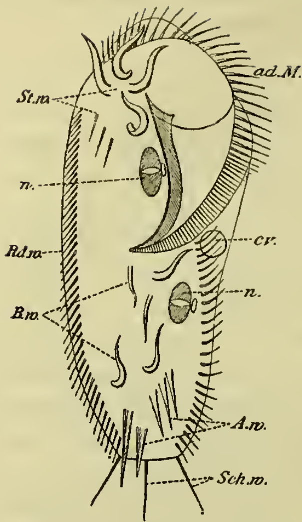
Die Schalen sind schon länger bekannt und wurden von Leidy, Fresh-Water rhizopods of North-America pg. 108, Taf. X, Fig. 19—21, als *Difflugia cratera Leidy* beschrieben.

Einige andere in diese Ordnung gehörige Gattungen *Balantidium Clap.* u. *L.*, *Nyctotherus Leidy*, *Plagiotoma Duj.* enthalten durchweg parasitische Arten, die im Darm verschiedener Thiere leben. Eine Art *Balantidium coli Malmst.* findet sich auch beim Menschen.

---

[1]) Diese und die folgende Gattung gehören zu der Familie der *Tintinnoiden*, die eine etwas isolirte Stellung einnehmen, nach den neueren Erfahrungen jedoch am besten wohl an die Heterotrichen angeschlossen werden. Die meisten Vertreter finden sich an der Oberfläche des Meeres (pelagisch) und zeichnen sich zum Theil durch zierliche Gehäuse aus.

III. ORDN. HYPOTRICHA.



Stylonychia mytilus. ad.M. = adorale Spirale; A.w. = Afterwimpern; B.w. = Bauchwimpern; cv = contractile Vacuole; n. = Kern; Rd.w. = Randwimpern; St.w. = Stirnwimpern; Sch.w. = Schwanzwimpern.

Die Bewimperung der hypotrichen Infusorien läfst folgende Elemente unterscheiden: 1) Die Membranellen; diese setzen die adorale Spirale zusammen (vgl. pg. 54). 2) Die Rückenborsten (vgl. pg. 50). 3) Die Bewimperung der Bauchseite. Hier sind die Wimpern nicht alle unter einander gleich, sondern nach Grösse und Stärke verschieden. Man unterscheidet gewöhnlich drei Kategorien, nämlich: a) Griffel, von etwa kegelförmiger Gestalt, mit verdickter Basis, zum Theil auch breit flachgedrückt, z. B. St.w. und A.w. Zuweilen sind die Griffel auch hakenartig gekrümmt. b) Borsten, kürzere oder längere, etwa fadenförmige, zugespitzte, steife Gebilde, z. B. Sch.w. c) Gewöhnliche Wimpern, z. B. Rd.w. Ferner stehen die Wimpern auf der Bauchseite meist nicht continuirlich, sondern sind in bestimmter Weise gruppirt. Das Vorhandensein oder Fehlen einzelner Wimpergruppen, ebenso die Stellung der Wimpern in denselben ist systematisch von Wichtigkeit. Die Randwimpern Rd.w. stehen selten genau am Rande, meist sind sie etwas auf die Bauchseite gerückt; sie umziehen den Rand — mit Ausnahme der von der adoralen Spirale eingenommenen Strecke entweder continuirlich oder sind am Hinterende unterbrochen, wo dann die Schwanzwimpern Sch.w. eingeschaltet sind. Manchmal sind auch nur einzelne Randwimpern vorhanden *(Euplotes Charon)*. Auf dem von den Randwimpern umzogenen Theil der Bauchseite stehen die Bauchwimpern B.w., die meist deutlich eine Anordnung in schiefe Längsreihen erkennen lassen. Aus den Bauchwimpern hat sich vorn zwischen innerem Peristomrand und rechtem Seitenrand eine Gruppe meist griffel- oder borstenförmiger Wimpern differenzirt, die sog. Stirnwimpern St.w. Ebenso hat sich von den Bauchwimperreihen kurz vor dem Hinterende eine Gruppe von sog. Afterwimpern A.w. abgetrennt. Bei den meisten hypotrichen Infusorien (bei allen *Oxytrichinen*, wozu alle hier angeführten Gattungen mit Ausnahme von 197—202 gehören) ist der Bau der Kerne sehr übereinstimmend; meist sind zwei, seltener mehr etwa ellipsoidische Kerne vorhanden, die ungefähr in der Mitte eine linsenförmige hellere Partie besitzen und gewöhnlich (vielleicht immer) durch einen feinen Strang verbunden sind. Jedem Kern liegt ein Nebenkern an. Ebenso findet sich meist eine dem linken Seitenrand genäherte contractile Vacuole. Diese Verhältnisse treffen überall zu, wo sich die Angabe „Kerne und contractile Vacuole normal“ findet.

Die Gattungen der Hypotrichen ergeben sich aus folgender Uebersicht:

1. Körper mehr oder weniger flachgedrückt . . . . 2.
   Körper kugelig . . . . 10.
2. Die Wimpern der Bauchseite mehr oder weniger borstlich bis griffelförmig deutlich in die verschiedenen Gruppen differenzirt . . . . 3.
   Bauchseite gleichmässig mit feinen Wimpern bedeckt, ausserdem an der Stirn, hinter dem Peristomwinkel und in der Nähe des Hinterendes je eine Gruppe etwas stärkerer Wimpern . . . . *Trichogaster Sterki.*
3. Mit zahlreichen Randwimpern . . . . 4.
   Ohne Randwimpern oder nur mit wenigen (vier) solchen . . . . 9.
4. Mit gewöhnlich zahlreichen, deutlich in einer oder mehreren Reihen stehenden Bauchwimpern . . . 5.
   Wenige Bauchwimpern, einzelnstehend, so dass die Reihenanordnung nicht deutlich hervortritt . . . 8.
5. Nur borstenförmige Bauchwimpern, die in einer, zwei oder mehr etwa parallel der Längsaxe oder schräg verlaufende Reihen angeordnet sind . . . . 6.
   Bauchwimpern griffelförmig, zum Theil mit zwei accessorischen Reihen von borstenförmigen, parallel dem rechten Rand oder jederseits mit drei solchen, wovon die innere nur wenige Wimpern zählt . . . . 7.
6. Mit fünf oder mehr der Länge nach verlaufenden Bauchwimperreihen . . . . *Urostyla Ehrbg.*
   Mit 6 schräg von rechts vorn nach links hinten verlaufenden Bauchwimperreihen; im Umriss nierenförmig . . . . *Kerona Ehrbg.*
   Mit zwei bis drei schräg von rechts vorn nach links hinten ziehenden Reihen von kurzen Bauchwimpern. Körper vorn halsartig verlängert; sehr contractil; manchmal in einfachen oder verzweigten Gallertröhren . . . . *Stichotricha Perty.*
   Mit zwei der Länge nach verlaufenden Bauchwimperreihen, ohne Afterwimpern, mit drei Stirnwimpern . . . . *Uroleptus (Ehrbg.) Stein.*
   Mit zwei längsgerichteten Bauchwimperreihen; mit 15—17 an der linken Seite des schwanzartig verlängerten Hinterendes stehenden Afterwimpern und fünf Stirnwimpern . . . . *Amphisia Sterki.*
   Mit zwei längsgerichteten Reihen von weit auseinander stehenden, langborstigen Bauchwimpern; ohne Stirnwimpern . . . . *Psilotricha Stein.*

Mit einer Reihe von ungefähr 7 Bauchwimpern, ohne Stirnwimpern und mit sehr langen Rand- und Afterwimpern; kleine Form . . . . *Balladina Kow.*

7. Mit fünf in der Mitte der Bauchfläche stehenden, griffelförmigen Bauchwimpern und auf der rechten Seite zwei oder beiderseits drei (accessorischen) Reihen borstenförmiger Wimpern, wovon die inneren nur wenige Wimpern zählen . . . . *Pleurotricha Stein.*

Mit drei bis vier schrägen Längsreihen von griffelförmigen Bauchwimpern und drei dem rechten Peristomrand parallelen Reihen von eben solchen Stirnwimpern . . . . . . *Onychodromus Stein.*

Mit einer hinten etwas unregelmässigen, von rechts vorn nach links hinten verlaufenden Reihe von borstenförmigen Bauchwimpern, fünf bis sechs Stirnwimpern (und vier Kernen) *Gastrostyla Engelm.*

8. Meist nur mit zwei vor den in der Fünfzahl vorhandenen Afterwimpern stehenden Bauchwimpern. Peristom sehr schmal, ganz auf den linken Seitenrand beschränkt . . . . *Gonostomum Sterki.*

Mit acht Bauchwimpern und fünf am Anfang des schwanzartig verlängerten Hinterendes stehenden Afterwimpern . . . . *Urosoma Kow.*

Mit fünf Bauchwimpern; Innenrand des Peristoms vorn stark dem Aussenrand zugewandt; meist ohne Schwanzwimpern. Mittelgrosse, schmalelliptische bis eiförmige, zum Theil gestaltsveränderliche Thiere . . . . *Oxytricha Stein.*

Mit fünf Bauchwimpern, Innenrand des Peristoms vorn vom Aussenrand abgewandt, daher das Peristom breit dreieckig; Randwimpern hinten unterbrochen, meist mit drei ansehnlichen Schwanzwimpern. Die mittlere der drei vorderen Stirnwimpern hinter der rechten Ecke der Oberlippe. Gewöhnlich contractil . . . . *Stylonychia Ehrbg.*

Mit fünf Bauchwimpern. Innenrand des Peristoms vorn dem Aussenrand etwas zugekehrt. Randwimpern hinten continuirlich; ohne Schwanzwimpern. Die mittlere der drei vorderen Schwanzwimpern hinter der Mitte der Oberlippe. Gewöhnlich nicht contractil . . *Histrio Sterki.*

9. Mit vier Randwimpern am Hinterrande; adorale Zone das Vorderende umgreifend . . . *Euplotes Stein.*

Ohne Randwimpern; adorale Zone auf den linken Seitenrand beschränkt . . . . *Aspidisca Ehrbg.*

10. Ausser der adoralen Zone noch ungefähr in der Mitte des Körpers ein einfacher, selten doppelter Kranz von feinen, langen Borsten . . . . *Halteria Duj.*

Ohne Borstenkranz . . . . *Strombidium Cl. u. L.*

183. Trichogaster Sterki. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXI. 1878.)

Im Umriss etwa oval. Peristom ähnlich wie bei Urostyla. Bauchfläche gleichmässig mit feinen (in Reihen stehenden?) Cilien bedeckt. Ausserdem drei Gruppen stärkerer Wimpern, davon eine am Stirnfeld, eine hinter dem Peristom und eine in der Aftergegend. Peristomgrund ganz gleichmässig bewimpert. Adorale Membranellen nicht ansehnlich. Eine contractile Vacuole. Vier Kerne.

T. pilosus Sterki. Mit den Charakteren der Gattung. Sterki giebt keine Abbildung. Die Form besitzt wegen ihrer gleichmässigen Bewimperung ein grosses Interesse und scheint jedenfalls eine der ursprünglichsten Hypotrichen zu sein.

184. Urostyla Ehrbg.

Im Umriss gestreckt elliptisch bis eiförmig, an beiden Enden abgerundet. Bauchseite flach, Rückseite gewölbt. Metabolisch. Drei oder mehr griffelförmige Stirnwimpern. Fünf oder mehr Längsreihen von borstenförmigen Bauchwimpern. Gewöhnlich fünf bis zwölf Afterwimpern in schiefer, von rechts nach links und etwas nach vorn ziehender Reihe. Peristom lang dreieckig, mit undulirender Membran. Zwei oder mehrere Kerne.

U. Weissii Stein. (Fig. 174.) Im Umriss schlank elliptisch, mit fünf medianen Bauchwimperreihen. Zwei Kerne. Länge bis 300 μ. Sumpfwasser.

U. grandis Ehrbg. Im Umriss eiförmig, nach hinten verbreitert; mit zahlreichen Bauchwimperreihen und vielen kleinen Kernen. Länge bis 500 μ. Stehendes Wasser.

185. Kerona Ehrbg.

Körper im Umriss nierenförmig, am linken Seitenrand eingebuchtet, stark abgeflacht, mit mässig gewölbter Rücken- und flacher Bauchseite. Mit sechs schrägen, bogenförmig von rechts vorn nach links hinten verlaufenden Bauchwimperreihen. Die Wimpern der hintersten Reihe grösser (Afterwimpern). Stirnwimpern fehlen. Randwimpern in eine Rinne eingepflanzt, gleichmässig den ganzen Körper umziehend und von der adoralen Spirale jederseits nur durch eine kleine Lücke getrennt. Peristom bis zur Körpermitte reichend, ohne undulirende Membran. Kerne normal. Contractile Vacuole in der Mitte des linken Seitenrandes.

K. pediculus O. F. Müll (= polyporum Ehrbg.). (Fig. 175.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 150 μ. Häufig auf der Oberfläche von Hydren, wo sie gewandt hin- und herlaufen.

186. Stichotricha Perty.

Langgestreckt, vorn halsartig verschmälert, hinten abgerundet, fast drehrund. Sehr contractil. Peristom ganz am linken Seitenrand, bis zur Mitte oder noch weiter nach hinten reichend. Membranellen lang zugespitzt; die zwei oder drei ersten an der Spitze des Vorderendes stehenden borstenartig. Zwei bis drei schief von rechts vorn nach links hinten ziehende Bauchwimperreihen. Die Randwimpern den Hinterrand continuirlich umziehend. Stirn- und Afterwimpern fehlen. Kerne und contractile Vacuolen normal.

S. secunda Perty. (Fig. 176.) Frei oder in selbstgebauten Gallertröhren. Länge bis 220 μ. Zuweilen Zoochlorellen enthaltend. Stehendes Wasser.

Die von Gruber, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXIII. pg. 440 beschriebene *Stichotricha socialis Grub.* ist vielleicht identisch mit *S. secunda Perty.* Gruber stellt jedoch die Bewimperung anders dar. Die von ihm untersuchten Thiere lebten in selbstgebauten, dichotomisch verästelten, braungefärbten Gallertröhren.

187. Uroleptus (Ehrbg.) Stein.

Theils formbeständig, theils metabolisch; langgestreckt, schmal, fast drehrund oder auch ein wenig abgeflacht. Vorderende abgerundet, Hinterende in einen mehr oder weniger langen, schwanzartigen Anhang ausgezogen. Drei Stirnwimpern, zwei Reihen von Bauchwimpern. Afterwimpern fehlen. Randwimpern zum Theil auf die Ventralseite verschoben. Peristom etwa $\frac{1}{3}$ der Gesammtlänge erreichend. Kerne normal; eine contractile Vacuole.

U. musculus Ehrbg. (Fig. 177.) Drehrund, Schwanz kurz kegelförmig. Stark contractil. Bis 200 μ lang. Stehendes Wasser.

U. rattulus Stein. Drehrund, schmallineal, mit langem, pfriemenförmigem Schwanz; nicht contractil. Länge 440 μ. Stehendes Wasser.

188. Amphisia Sterki.

In Gestalt und Bewimperung der vorigen Gattung ähnlich, jedoch mit etwa 17 in einer Reihe an der linken Seite des Schwanzes stehenden Afterwimpern und drei (nach Kowalewski l. c. fünf) Stirnwimpern.

A. piscis Ehrbg. (= Uroleptus Stein). Langgestreckt, lanzettlich mit langem, allmählich sich zuspitzendem Schwanz. Bis 800 μ lang. Stehendes Wasser.

189. Psilotricha Stein.

Formbeständig, vorn breit abgestutzt, hinten schief von rechts nach links zugespitzt, Seitenränder nahezu parallel. Rücken- und Bauchfläche schwach gewölbt. Seitenränder abgerundet. Wenige lange, borstenförmige, in zwei Reihen angeordnete Bauchwimpern. Wenige lange Randwimpern. Oberlippe entwickelt. Peristom kurz und breit, mit langen, dünnen Membranellen. Kerne und contractile Vacuole normal.

P. acuminata Stein. (Fig. 178.) Mit den Charakteren der Gattung; bis 100 μ lang. Häufig durch aufgenommene Nahrung grün gefärbt.

190. Pleurotricha Stein.

Formbeständig, flachgedrückt, vorn und hinten abgerundet; im Umriss etwa eiförmig. Mit acht Stirnwimpern, fünf in zwei Reihen angeordneten, griffelförmigen Bauchwimpern, fünf Afterwimpern, von denen die beiden rechten weit nach aussen gerückt sind. Randwimpern eine nicht unterbrochene Reihe bildend. Zwischen den Randwimpern und den griffelförmigen Bauchwimpern jederseits oder nur auf einer Seite noch eine bis drei accessorische Reihen von borstenförmigen (Bauch-)Wimpern. Oberlippe entwickelt, Peristom ziemlich breit, $\frac{1}{3}$ der Körperlänge erreichend. Kerne und contractile Vacuole wie gewöhnlich.

P. grandis Stein. (Fig. 179.) Ziemlich breit eiförmig; jederseits mit drei accessorischen Bauchwimperreihen, von denen die innerste, kürzeste, nur wenige Wimpern enthält. Gewöhnlich 200—300, seltener bis 460 μ lang. Stehendes Wasser, zwischen faulenden Blättern.

P. lanceolata Ehrbg. Gestreckt lanzettlich; nur auf der rechten Seite mit zwei accessorischen Bauchwimperreihen, von denen die innere abgekürzt ist. Bis 300 μ lang. An ähnlichen Orten wie die vorige.

191. *Onychodromus Stein.*

Formbeständig; im Umriss meist etwa rechteckig, mit abgestutzten oder auch schwach abgerundeten Enden. Bauchseite flach, Rückenseite gewölbt. Peristom breit dreieckig, bis zur Körpermitte reichend. Oberlippe entwickelt. An der rechten vorderen Ecke drei starke, vorspringende Stirnwimpern, hinter denselben drei unter sich und mit dem rechten Peristomrand parallele Reihen von Stirnwimpern (zusammen etwa 18—22); drei bis vier von rechts vorn nach links hinten verlaufende Reihen von Bauchwimpern; fünf bis sechs starke plattgedrückte Afterwimpern. Randwimperreihe hinten in der Mitte unterbrochen. Auf der Rückseite (am linken Seitenrand) zwei zapfenartige Fortsätze. Vier bis acht Kerne; eine linksseitig unter dem vorderen Zapfen liegende contractile Vacuole. Undulirende Membran und praeorale Wimpern beobachtet.

O. grandis Stein. (Fig. 180.) Mit den Charakteren der Gattung. Bis 370 μ lang; vereinzelt zwischen Wasserpflanzen. Von der nahverwandten Stylonychia hauptsächlich durch die grössere Zahl der Stirnwimpern unterschieden.

192. *Gastrostyla Engelm.*

Formbeständig; etwa elliptisch. Mit fünf bis sechs griffelförmigen Stirnwimpern. Eine etwas unregelmässige Reihe von rechts vorn nach links hinten (zu den Afterwimpern) verlaufende Bauchwimperreihe; ausserdem noch wenige einzeln stehende Bauchwimpern; vier bis fünf starke Afterwimpern. Randwimpern hinten continuirlich. Zwei bis vier Kerne. Contractile Vacuole links hinter dem Peristomwinkel.

G. Steinii Engelm. (Fig. 181.) Mit vier Kernen, 150—320 μ lang. Stehendes Wasser.

193. *Gonostomum Sterki.*

Metabolisch, im Umriss etwa elliptisch. Peristom sehr schmal, ganz auf den linken Seitenrand beschränkt, bis zur Körpermitte reichend und hier unter einem stumpfen Winkel sich nach innen wendend. Bewimperung ähnlich wie bei Oxytricha, jedoch die borstenförmigen Stirnwimpern gewöhnlich zahlreich und bis zum Peristomwinkel reichend. Meist nur zwei vor den gewöhnlich in der Fünfzahl vorhandenen Afterwimpern stehende Bauchwimpern. Schwanzwimpern zum Theil vorhanden. Zwei oder zahlreiche Kerne. Contractile Vacuole normal.

G. affine Stein (= Oxytricha affinis Stein). (Fig. 182.) Mit zwei Kernen, ohne Schwanzwimpern und mit kurzborstigen Afterwimpern. Bis 120 μ lang. Stehendes Wasser.

194. *Urosoma Kow.*

Aehnlich Oxytricha, jedoch mit acht Bauchwimpern. Hinterende schwanzartig zugespitzt, mit fünf am Anfang des Schwanzes stehenden Afterwimpern. Kerne und contractile Vacuole normal.

U. Cienkowski Kow. (Fig. 184.) Mit den Charakteren der Gattung. Metabolisch. Bis 240 μ lang. Stehendes Wasser.

195. *Oxytricha (Ehrbg. Stein) Sterki em.*

Im Umriss meist schmal elliptisch, an den Enden gleichmässig abgerundet. Rückseite schwach gewölbt, Bauchseite flach. Biegsam bis contractil. Rechter Peristomrand sich vorn stark dem linken nähernd. Acht Stirnwimpern (drei am Vorderrand, drei in schräger Reihe von rechts nach links ziehend dahinter, zwei am rechten Peristomrand). Fünf Bauchwimpern (drei hinter dem Peristomwinkel, zwei vor den Afterwimpern). Fünf Afterwimpern. Ohne oder mit Schwanzwimpern; Randwimpern öfter ganz auf die Bauchseite gerückt. Kern und contractile Vacuole normal.

O. pellionella O. F. Müll. Lineal elliptisch, mit langen Afterwimpern. Randwimpern auf die Bauchseite gerückt, hinten unterbrochen. Im Vorder- und Hintertheil meist eine Anhäufung von feinen Fetttröpfchen, die einen grösseren Tropfen umschliessen. Bis 100 μ lang; in stehendem Wasser häufig.

O. fallax Stein. (Fig. 183.) Etwa eiförmig, vorn schmäler. Randwimpern über den Rand vorstehend, hinten nicht unterbrochen. Länge bis 187 μ. Sumpfwasser.

O. parallela Engelm. Gleich breit, vorn und hinten kurz abgerundet. Mit vier borstenförmigen Schwanzwimpern. Bis 200 μ lang. Stehendes Wasser.

Zu dieser Gattung gehören noch zahlreiche Arten, die jedoch sehr schwer zu unterscheiden sind.

196. Stylonychia Ehrbg.

Formbeständig, seltener etwas metabolisch, mit mässig gewölbter Rücken- und flacher Bauchseite. Peristomausschnitt breit dreieckig, bis zur Körpermitte reichend oder kürzer; der rechte Rand vorn nicht gegen den linken gebogen. Acht Stirn-, fünf Bauch-, fünf Afterwimpern in derselben Anordnung wie bei Oxytricha. Die mittlere der drei vordersten Stirnwimpern steht hinter der rechten Ecke der Oberlippe. Gewöhnlich drei ansehnliche Schwanzwimpern. Kerne und contractile Vacuole normal.

St. mytilus O. F. Müll. (Fig. 185.) Formbeständig. Umriss im allgemeinen breit dreieckig, vorn abgerundet, hinten abgestutzt. Hinterrand ohne Randwimpern, mit drei langen Schwanzwimpern. Bis 375 μ lang. Zwischen Wasserpflanzen häufig.

St. pustulata O. F. Müll. Seitenränder etwa parallel, vorn und hinten spitz zugerundet. Randwimpern hinten durch eine kleine Lücke unterbrochen, in der drei Schwanzwimpern stehen. Länge 220 μ. Stehendes Wasser.

197. Histrio Sterki.

Formbeständig, der vorigen Gattung in Gestalt und Bewimperung sehr ähnlich, jedoch unterschieden durch das schmälere Peristom, dessen rechter Rand vorn etwas gegen den linken geneigt ist; ferner durch das Fehlen der Schwanzwimpern und die den Hinterrand umziehenden Randwimpern, sowie durch die Stellung der drei vorderen Stirnwimpern, welche fast symmetrisch hinter der Oberlippe stehen.

H. Steinii Sterki (= Stylonychia histrio O. F. Müll.). Im Umriss etwa elliptisch, vorn und hinten spitz zugerundet. Die Afterwimpern den Hinterrand nicht überragend. 140 μ lang; in klarem, fliessendem Wasser.

198. Balladina Kow.

Klein, elliptisch, flachgedrückt. Ohne Stirnwimpern; mit einer schräg von vorn rechts nach hinten links ziehenden Reihe von Bauchwimpern. Mit fünf Afterwimpern. Randwimpern hinten continuirlich, ansehnlich. Adorale Zone weit nach rechts übergreifend. Rückenborsten sehr lang und zart. Kerne und contractile Vacuole normal.

B. parvula Kow. (Fig. 186.) Mit den Charakteren der Gattung. 40 μ lang. Stehendes Wasser.

199. Euplotes (Ehrbg.) Stein.

Schildförmig, formbeständig, im Umriss rundlich bis kurz oval; Rücken gewölbt, Bauchseite flach, beide mit Längsrippen; Peristom ansehnlich, breit dreieckig bis zur Mitte oder noch weiter nach hinten reichend. Der rechte (innere) Rand desselben etwas plattenartig ausgezogen und das Peristom theilweise überdeckend, bildet den sog. Stirnrand. Neun bis zehn griffelförmige sog. Bauchwimpern auf dem Stirnfeld; fünf ansehnliche Afterwimpern; vier kleine Randwimpern, von denen zwei am Hinterende, zwei am hinteren Theil des linken Seitenrandes stehen. Kern bandförmig am linken Seitenrand, vorn und hinten nach rechts umbiegend. Nebenkern an der der linken Vorderecke zugewandten Biegung des Kernes. Contractile Vacuole einfach, am rechten Seitenrand.

E. Charon Ehrbg. (Fig. 187.) Rundlich oval; rechter Seitenrand wenig, linker stark gebogen. Stirnrand bogenförmig ausgeschnitten. Mit zehn Bauchwimpern; circa 80 μ lang. Stehendes Wasser und Infusionen, häufig; auch marin.

E. patella Ehrbg. Körper vorn abgestutzt; beide Seitenränder etwa gleich stark gebogen. Mit neun Bauchwimpern; die beiden rechten Randwimpern sind gefiedert. Bis 125 μ lang. Zwischen Pflanzen in stehenden Gewässern.

200. Aspidisca Ehrbg.

Formbeständig, rundlich bis kurz oval. Linker Seitenrand mässig, rechter stark gebogen. Rückseite gewölbt und längsgestreift; Bauchseite flach. Rechter Seitenrand zu einer sog. Randschwiele verdickt. Adorale Zone nicht auf den Vorderrand übergreifend, dagegen bis über die Mitte nach hinten reichend. Der rechte plattenförmig ausgezogene Peristomrand (Randsaum) überdeckt das Peristom, so dass dasselbe nur an der linken Seite mit schmaler Spalte sich öffnet. Randsaum vorn mit busenförmigem Ausschnitt, zuweilen auch in einen zahnartigen Fortsatz ausgezogen. Am Hinterende des Randsaumes regelmässig ein mehr oder weniger entwickelter Zahn, von dem eine Querleiste vor den Afterwimpern über die Bauchseite zieht. Mit sieben zerstreut stehenden Bauch(Brust-)wimpern und meist fünf Afterwimpern. Kern strangförmig, zum Theil einen fast vollständigen Kreis beschreibend. Contractile Vacuole einfach.

A. lynceus Ehrbg. (Fig. 188.) Hinten abgestutzt und breiter als vorn. Rücken zuweilen mit drei schwachen Längskielen; Randsaum vorn ohne Zahn; bis 50 μ lang. Süsswasser und Meer; verbreitet.

A. turrita Cl. u. *L.* Körper nach hinten verbreitert, Randsaum ohne Schnabel; Rücken glatt, mit centralem, ansehnlichem Stachel. Circa 50 μ lang. Stehendes Wasser.

A. costata Duj. Linker Seitenrand eingebuchtet; Rücken mit sechs Längsrippen. Bis 40 μ lang. Stehendes Wasser, zwischen modernden Pflanzentheilen.

201. Halteria Duj.

Formbeständig, etwa kugelig; am vorderen Ende eine adorale Zone, die von rechts über die Dorsalseite nach links zieht und dann zu dem ventral gelegenen Mund führt. Der von der Spirale umzogene Theil etwas zapfenartig erhoben. Ausserdem wird der Körper ungefähr in der Mitte von einem meist einfachen Kranz langer, feiner Borsten umzogen, sonst ist er unbewimpert. Kern einfach kugelig. Contractile Vacuole linksseitig dem Vorderende genähert.

H. grandinella O. F. Müll. (Fig. 189.) Mit einfachem Kranz von langen, feinen Borsten. Durchmesser circa 40 μ. Sumpfwasser, häufig.

202. Strombidium Cl. u. *L.*

Aehnlich Halteria, jedoch ohne Springborsten. Die von der adoralen Zone umgebene Partie zapfenartig vorstreckbar (Stirnzapfen). Gewöhnlich mit Trichocysten. Auf der Bauchseite wenige einzeln oder in Gruppen stehende Wimpern. Farblos bis gelblich; zum Theil Zoochlorellen enthaltend. Kern und contractile Vacuole wie bei Halteria.

S. Turbo Cl. u. *L.* Farblos, ohne Trichocysten. Länge 35 μ. Sumpfwasser.

S. viride Stein. Zoochlorellen enthaltend; mit Trichocysten. Torfstiche.

IV. ORDN. PERITRICHA.

Diese Ordnung umfasst drei Familien, die Urceolarinen, Vorticellinen und Ophrydinen, welche alle ausser der rechts gewundenen adoralen Spirale und dem die hintere Körperhälfte umgebenden, stets oder nur zu gewissen Zeiten vorhandenen Wimperkranz noch durch folgende Merkmale ausgezeichnet sind: Sie sind alle sehr contractil. Sie besitzen ein sog. Vestibulum, d. h. eine zwischen Peristomwulst und Wimperscheibe in den Körper eindringende Höhle, in welcher Mund, After und Ausmündungsstelle der contractilen Vacuole liegen. Vgl. darüber das pg. 53 Gesagte.

Die meisten Vorticellinen sind coloniebildend, indem sie verzweigte Stiele ausscheiden; andere leben einzeln auf einfachen Stielen. Die Ophrydinen besitzen chitinige oder gallertige Gehäuse und sind zum Theil gleichfalls coloniebildend. Der Kern ist gewöhnlich strang- bis hufeisenförmig.

Die festsitzenden Arten lösen sich leicht von ihren Stielen los und schwimmen dann eine Zeit lang frei umher, wobei sie mit einem hinteren Wimperring ausgerüstet sind. Statt der Conjugation findet sich bei den Vorticellen Copulation, indem entweder normale Individuen mit einander verschmelzen, oder indem sich besondere, meist kleine, durch Knospung (Vorticella) oder wiederholte Zweitheilung (Carchesium) aus normalen entstandene (sog. männliche) Individuen mit den normalen vereinigen.

1. Ohne Hülse . . . . 2.
   Mit gallertiger oder chitiniger Hülse . . . . 6.
2. Ohne Stiel . . . . 3.

Mit einfachen oder verzweigten Stielen, die entweder keinen Muskel enthalten und starr sind, oder einen solchen haben und dann contractil sind, wobei sie sich schraubenförmig aufrollen . . . . 4.

3. Hinterer Wimperkranz dauernd vorhanden, ausserdem besitzt das scheibenförmige Hinterende einen einfachen oder gegliederten Chitinring . . . . *Trichodina Ehrbg.*

Hinterende saugnapfartig ohne Chitinring; meist festsitzend und dann ohne hinteren Wimperkranz . . . . *Scyphidia Cl. u. L.*

Hinterende nicht saugnapfartig. Körper schlank kegelförmig; festsitzend oder freischwimmend; in contrahirtem Zustand eichelähnlich . . . . *Gerda Cl. u. L.*

Stets freischwimmend, Hinterende in zwei Borsten ausgezogen; ohne hinteren Wimperkranz *Astylozoon Engelm.*

4. Stiel verzweigt, coloniebildend . . . . 5.

Stiel einfach, contractil . . . . *Vorticella L.*

5. Stielgerüst contractil. Stielmuskeln an den Verzweigungsstellen nicht zusammenhängend. Alle Individuen einander gleich . . . . *Carchesium Ehrbg.*

Stielgerüst contractil. Stielmuskeln an den Verzweigungsstellen zusammenhängend. In den Gabelungen zuweilen grössere kugelige Individuen . . . . *Zoothamnium Ehrbg.*

Stielgerüst nicht contractil. Wimperscheibe breit, kurzgestielt . . . . *Epistylis Ehrbg.*

Stielgerüst nicht contractil. Die kleine Wimperscheibe langgestielt . . . . *Opercularia (Ehrbg.) [Stein.*

6. Die gallertigen, im Hintertheil zu soliden Cylindern umgebildeten, Hülsen zu grossen scheibenförmigen, kugeligen bis unregelmässigen, freischwimmenden oder festsitzenden Colonieen vereinigt . . . . *Ophrydium Ehrbg.*

Hülsen chitinig; cylindrisch bis eiförmig; ungestielt, oder mit kurzem bis ansehnlichem Stiel; Stiele drehrund, glatt*) . . . . *Cothurnia Ehrbg.*

Hülsen chitinig; eiförmig, becherförmig, oder flachgedrückt mit an den schmalen Seiten ohrförmig ausgezogenem Mündungsrand. Stiele kurz, dick, gegen die Hülse zu verdickt, tief quergeringelt . . . . *Cothurniopsis Entz.*

Hülse chitinig; flachgedrückt, mit einer Seite der Unterlage angeheftet; Thier im Grunde der Hülse mit dem stielartig ausgezogenen Hinterende festsitzend . . . . *Vaginicola Ehrbg.*

Hülse chitinig; flachgedrückt, mit einer Seite der Unterlage angeheftet. Thier mit dem Peristomwulst am Mündungsrand befestigt . . . . *Lagenophrys Stein.*

203. Trichodina Ehrbg. (*James-Clark*, Mem. of the Boston soc. of nat. hist. vol. I. pg. 114—130. Ann. and mag. nat. hist. III. ser. vol. XVII. 1866. pg. 401—425.)

Einzeln lebend, kurz cylindrisch bis abgestumpft kegelförmig. Stets mit hinterem Wimperkranz, über welchem eine den Körper ringförmig umziehende Hautfalte liegt. Die kreisförmige Basalfläche, mit welcher das Thier der Unterlage aufsitzt, zu einem saugnapfähnlichen Haftapparat umgebildet. Sie ist von einer chitinartigen Membran überzogen, deren peripherische Zone radiär gestreift erscheint; weiter nach dem Centrum zu hat sich aus derselben ein einfacher oder aus zahnartigen Gliedern zusammengesetzter Stützring entwickelt. Adorale Spirale das abgeflachte oder etwas bis ziemlich stark vorgewölbte Vorderende umziehend. Kern kurz bandförmig. Eine contractile Vacuole. Die Trichodinen leben alle parasitisch, meist auf der Oberfläche, seltener im Inneren verschiedener Wasserthiere.

T. pediculus Ehrbg. (Fig. 193.) Chitinring mit zwei Reihen von Zähnen, von denen die äusseren mit den Spitzen gegen den Rand der Scheibe gerichteten die grösseren sind. Die Spitzen der inneren, kleineren Zähne gegen die Mitte der Fussscheibe gewandt. Durchmesser und Höhe = 72 μ. Besonders auf Hydren; dann in der Harnblase von Tritonen und Fischen, auch auf den Kiemen der letzteren.

T. Steinii Cl. u. *L.* (*Vejdovsky*, Sitzungsb. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissenschaften in Prag. Jahrgang 1881. pg. 115—120.)

Aehnlich der vorigen. Stützring nur mit äusseren Zähnen. Auf Planarien.

T. Mitra Stein (Urceolaria mitra). (Fig. 194.) Stützring einfach, nicht aus Zähnen zusammengesetzt, nur gestreift. Gewöhnlich schief von der Unterlage abstehend. Länge 150 μ. Auf Planaria torva. Möglicherweise erweisen sich die beiden letztgenannten Arten bei genauerer Untersuchung als identisch.

---

*) Die Cothurnien sind gewöhnlich solitär; bei der marinen *C. socialis Grub.* jedoch ist eine Art von Coloniebildung beobachtet, indem die jüngeren Thiere sich auf den Stielen und Hülsen der älteren ansiedeln.

An *Trichodina* schliesst sich die von Jackson, Quart. journ. micr. sc. N. S. vol. XV. 1875 beschriebene *Cychlochaeta spongillae Jacks.* an, die auf der Oberfläche von Spongilla fluviatilis lebt. Sie soll über dem hinteren Wimperkranz eine Reihe langer, nach vorn gerichteter Borsten besitzen und der adoralen Spirale entbehren. (Das letztere dürfte wohl auf einem Irrthum beruhen.)

204. *Scyphidia (Duj.) Cl.* u. *L.*

Einzeln lebend, im ausgestreckten Zustand etwa cylindrisch; deutlich quergeringelt. Mit dem zu einer Haftscheibe entwickelten Hinterende festsitzend. Peristom wenig entwickelt. Wimperscheibe klein. Kern kurz ellipsoidisch. Die Arten leben parasitisch auf der Haut von Wasserschnecken.

S. limacina Lchm. Körper nach beiden Enden etwas verdünnt. Peristomrand nicht nach aussen umgeschlagen. Rand der Haftscheibe verdickt. Länge 100 μ. Auf der Haut verschiedener Planorbisarten.

S. physarum Lchm. (Fig. 195.) Körper an den Enden nicht verschmälert; Peristomwulst umgeschlagen. Rand der Haftscheibe dünn. Etwas grösser als die vorige. Auf Physa fontinalis und anderen Schnecken.

205. *Gerda Cl.* u. *L.*

Einzeln lebend; freischwimmend, oder mit dem nicht zu einer Haftscheibe umgestalteten Hinterende an Wasserpflanzen etc. festgeheftet. Körper lang cylindrisch, nach vorn etwas verdünnt. Im contrahirten Zustand eichelähnlich, wobei sich der hintere, dem Becher einer Eichel gleichende, glatte Körpertheil scharf von dem vorderen, deutlich quergeringelten absetzt. Wimperscheibe sehr klein. Oesophagus $\frac{1}{3}$ der Totallänge. Kern lang strangförmig, namentlich hinten in einzelne Glieder abgeschnürt. Contractile Vacuole mit langem abführenden Canal versehen.

G. glans Cl. u. *L.* (Fig. 196.) Der im freien Zustand vorhandene Wimperring sehr nahe dem Hinterende. Bis 200 μ lang. Torfwasser.

206. *Astylozoon Engelm.*

Einzeln lebend, freischwimmend. Wie eine losgelöste Vorticelle, jedoch ohne hinteren Wimperkranz, mit zugespitztem, dorsalwärts gebogenem Hinterende, das in zwei Schnellborsten ausläuft.

A. fallax Engelm. (Fig. 197.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 100 μ. Stehendes Wasser.

207. *Vorticella L.*

Körper glockenförmig, mit mehr oder weniger ansehnlichem, nach aussen umgeschlagenem Peristomwulst. Cuticula oft deutlich geringelt. Mit einem die mehr- bis vielfache Körperlänge erreichenden, contractilen Stiel an verschiedenen untergetauchten Gegenständen befestigt. Adorale Spirale etwas mehr als einen Umgang beschreibend. Kern einfach, kurz band- bis hufeisenförmig; ein dem hinteren Ende desselben anliegender Nebenkern. Eine contractile Vacuole. Zuweilen ein sog. Reservoir entwickelt. Die Thiere leben einzeln oder in grösseren Gesellschaften, jedoch nicht in colonialem Verband.

Von manchen Autoren wird eine sehr grosse Anzahl von Arten unterschieden, von denen jedoch wahrscheinlich nur wenige wirklich selbstständig sind. Es ist häufig sehr schwer zu entscheiden, ob eine Vorticelle eine besondere Art repräsentirt oder nicht, besonders da auch junge solitäre Individuen von stockbildenden Formen *(Carchesium)* für Vorticellen gehalten werden können.

V. nebulifera Ehrbg. Körper ziemlich schlank. Peristomrand mässig vorspringend. Wimperscheibe etwas schief zur Längsaxe. Körper unter dem Peristomwulst kaum eingezogen. Stiel vier- bis fünfmal so lang als der Körper. Zuweilen Zoochlorellen enthaltend. Länge des Körpers 90 μ. Nur in klarem Wasser; an Wasserlinsen und anderen Wasserpflanzen oft dicke schimmelartige Ueberzüge bildend.

V. campanula Ehrbg. Breit glockenförmig. Peristomwulst mehr vorspringend als bei der vorigen. Wimperscheibe senkrecht zur Längenaxe. Entoplasma stark körnig. 100 μ lang. Auf Wasserpflanzen.

V. citrina Ehrbg. Breit glockenförmig. Peristomrand vorspringend. Körperumriss sehr veränderlich. Leicht gelblich gefärbt. 120 μ lang. In Gruppen an Wasserpflanzen, öfter mit *V. nebulifera* zusammen.

V. microstoma Ehrbg. (Fig. 198.) Körper nach vorn nicht glockenförmig erweitert, sondern verengt; in der Mitte bauchig aufgetrieben. Peristomwulst nicht vorspringend. Wimperscheibe klein. Cuticula fein, aber deutlich geringelt. Bis 100 μ lang, jedoch gewöhnlich kleiner. Faulendes Wasser; auch in Infusionen.

V. convallaria L. Körper glockenförmig nach vorn erweitert. Peristomwulst vorspringend. Cuticula deutlich geringelt. Zuweilen Zoochlorellen enthaltend. Bis 112 μ lang. Sumpfwasser; besonders in solchem, das an faulenden Stoffen reich ist; auch in Infusionen.

V. monilata Tatem. Breit glockenförmig, die ganze Oberfläche mit ringförmig angeordneten, halbkugeligen, glänzenden Körperchen bedeckt. Länge bis 72 μ. Meist in kleinen Gesellschaften. Sumpfwasser.

Bei einer mit *V. convallaria* verwandten Form ist nach Engelmann das Plasma durch Chlorophyll diffus grün gefärbt. cf. pg. 55. Hier ist noch zu bemerken, dass es auch vorticellenähnliche Thiere giebt, die, wie es scheint, beständig frei schwimmen. S. Kent hat dafür die Gattung *Telotrochidium* aufgestellt; jedoch ist seine Angabe, dass der After bei denselben terminal liege, auf einen Beobachtungsfehler zurückzuführen.

208. Carchesium Ehrbg.

Reichverzweigte Stöcke bildend, wobei die Stielmuskeln der Einzelindividuen nicht mit einander zusammenhängen, sondern immer kurz vor dem Ende des zu jedem Individuum gehörigen Stieles aufhören. Thiere nach Bau und Grösse untereinander gleich. Adorale Spirale ungefähr $1\frac{1}{2}$ Umgänge beschreibend. Kern hufeisenförmig, mit kleinem, dem hinteren Ende anliegenden Nebenkern. Eine contractile Vacuole.

C. polypinum L. (Fig. 199.) Stiele nicht geringelt. Colonieen gross, bis zu mehreren hundert Individuen. Höhe der Colonie bis 3 mm. Länge der Thiere bis 62 μ. Stehendes Wasser häufig; bildet oft auf Wasserpflanzen schimmelartige Ueberzüge.

C. Epistylis Cl. u. *L.* Stiel unterhalb jeder Verzweigung mit einer ringförmigen Auftreibung. Colonieen klein, aus fünf bis sechs Individuen. Diese sind schlanker als bei der vorigen Art. Auf den Gehäusen von Phryganidenlarven etc. Bis 50 μ lang.

209. Zoothamnium Ehrbg.

Stockbildend, wobei die Zweige alle ungefähr in einer Ebene liegen; die Stielmuskeln der Einzelindividuen hängen alle mit einander zusammen. Bei den meisten Arten sind die Thiere einer Colonie nach Aussehen und Grösse verschieden, indem auf den Zweigenden normal gebaute Thiere sitzen, in den Gabelungen dagegen häufig ein bedeutend grösseres, kugelrundes Individuum oder auch zwei bis drei solche, die im übrigen wie die anderen gebaut sind. Diese Verhältnisse kommen dadurch zu Stande, dass von den beiden Theilsprösslingen eines Thieres nur das eine einen ansehnlicheren Stiel ausscheidet und sich weiter theilt, während das andere sessil bleibt, sich nicht theilt und zu bedeutendem Umfang anwächst.

Bau der gewöhnlichen Thiere wie bei Carchesium.

Z. arbuscula Ehrbg. Colonieen ansehnlich, gewöhnlich mit einem starken Stamm festsitzend, von welchem auf gleicher Höhe eine grössere Anzahl Aeste entspringen. Die normalen Individuen schlank glockenförmig bis 55 μ lang. Höhe der Colonie bis 8 mm. Stehendes Wasser; auch marin.

Z. affine Stein. Colonieen klein, alle Thiere, soweit bekannt, gleich. Stiele in gestrecktem Zustande theils glatt, theils quergeringelt; im contrahirten Zustande stets geringelt, fast halb so dick als der Querdurchmesser des Thieres. Diese ziemlich gedrungen, nach vorn kaum erweitert; bis 80 μ lang. Auf den Beinen von Gammarus pulex.

210. Epistylis Ehrbg.

Colonieen bildend. Die Einzelindividuen stehen gewöhnlich alle etwa auf gleicher Höhe. Mit steifem, verästeltem Gerüst, das von einem Canal durchsetzt wird, aber keinen

Muskel enthält. Thiere schlank bis breiter glockenförmig, meist mit deutlich geringelter Cuticula.

E. flavicans Ehrbg. Thiere gross, breit glockenförmig. Adorale Spirale mit $4\frac{1}{2}$ Umgängen. Protoplasma gelblich gefärbt. Stiele glatt, bei jüngeren Colonieen kurzästig und steif, bei älteren mit langen, schlaffen Aesten (= *E. grandis Ehrbg.*). Bei dieser Art finden sich manchmal echte Nesselkapseln. Länge der Thiere bis 140 μ. Höhe der Stöcke bis 3 mm.

E. plicatilis Ehrbg. (Fig. 200.) Thiere schlank. Peristomwulst wenig ausgebreitet. Am Hinterende gewöhnlich mehrere Ringfalten. Stiele ohne Einschnürungen, längsgestreift. Länge der Individuen bis 120 μ. Höhe der Stöcke bis 3 mm.

E. galea Ehrbg. Oeffnung des Vestibulums zu einer kurzen, conischen Röhre ausgezogen. Stielgerüst mit ringförmigen Absätzen unter jeder Verzweigung. Länge der Individuen bis 225 μ. Höhe der Stöcke bis 4 mm. An Wasserpflanzen (Ceratophyllum); selten.

E. ophrydiiformis Nüsslin. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XL. pg. 714. Körper sehr langgestreckt, wie bei *Ophrydium;* in kleiner Zahl auf dünnen verzweigten Stielen. Länge der Thiere bis 250 μ. Torfwasser.

Im Anschluss an *Epistylis* ist noch zu erwähnen:

Rhabdostyla S. K. Einzeln lebend, mit kurzem, nicht contractilem Stiel; dadurch und im Uebrigen sich an Epistylis anschliessend.

Möglicherweise sind die hierher gerechneten Arten überhaupt nur Jugendformen von Epistylisarten.

R. brevipes, Cl. u. *L. (Epistylis brevipes Cl.* u. *L.).* Stiel sehr kurz. Im Bau des Weichkörpers mit Epistylis übereinstimmend. Kern einfach, ellipsoidisch. Bis 90 μ lang. In Gruppen auf im Wasser lebenden Dipterenlarven.

R. longipes S. K. Stiel von zwei- bis dreifacher Körperlänge; im Innern desselben eine Reihe von Körnchen. Ohne Stiel bis 70 μ. In Gruppen an Wasserpflanzen.

211. Opercularia (Ehrbg.) Stein.

Stockbildend mit steifen, verästelten Stielen, die öfter quergeringelt sind. Thiere nicht glockenförmig, sondern ellipsoidisch bis eiförmig, mit nicht erweitertem Peristom. Wimperscheibe auf einem langen, dünnen Stiel, um welchen das geräumige Vestibulum nach beiden Seiten herumgreift. Kern kürzer oder länger bandförmig. Eine contractile Vacuole.

O. nutans Ehrbg. (Epistylis nutans Ehrbg.). (Fig. 201.) Thiere ellipsoidisch, oft scharf auf dem Stiel umgeknickt. Bis 62 μ lang. Stiele ziemlich regelmässig dichotomisch, deutlich quergeringelt. Colonieen bis 1,5 mm. Auf Wasserpflanzen und -Thieren.

O. articulata Ehrbg. Thiere eiförmig, mit dem breiten Ende aufsitzend, adorale Spirale mit drei Umgängen. Am Hinterende gewöhnlich ein Haufen dunkler Körnchen. Stiele deutlich längsgestreift, mit spärlichen Ringeln. Länge der Individuen bis 25 μ. Höhe der Colonie bis 0,5 mm. Auf Wasserkäfern, besonders auf Dytiscus marginalis.

O. microstoma Stein. Kleine Colonieen mit kurzen, geringelten Stielen. Individuen gedrungen birnförmig, in der Mitte eingeschnürt. Kern hakenförmig, am vorderen Ende gelappt. Länge der Individuen bis 90 μ. Auf den Endgliedern der Abdominalfüsse des Flusskrebses.

An *Opercularia* schliesst sich an:

Pyxidium S. K. Einzeln lebend, mit kurzem, steifem Stiel. In der übrigen Organisation mit *Opercularia* übereinstimmend.

P. cothurnoides S. K. Körper nach vorn und hinten verdünnt. Wimperscheibe klein, mit zwei Umgängen. Länge bis 50 μ. Auf Entomostraken (Cypris).

212. Ophrydium Ehrbg. *Wrzesniowski,* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIX. 1877. pg. 298—321.

Thiere gross, langgestreckt, bisweilen zu sehr ansehnlichen, freischwimmenden oder an Wasserpflanzen festsitzenden Colonieen vereinigt, die durch Verschmelzung der von den Einzelindividuen ausgeschiedenen Gallertröhren entstanden sind. Der hintere, ältere Theil der Röhre ist durch Ausfüllung zu einem soliden Cylinder geworden und ist in seiner Axe von dem vom Hinterende des Thieres ausgehenden Stiel durchzogen. Der vordere, noch

hohle Theil der Röhre dient dem Thier als Wohnkammer. Gallertröhren und Stiele verzweigen sich bei den Theilungen. Der Bau des Peristoms stimmt mit den bei den Vorticellen vorhandenen Einrichtungen im Wesentlichen überein. Die Wimperscheibe stark über den Peristomeingang hervorgewölbt. Der Pharynx ist sehr lang. Die contractile Vacuole liegt ungefähr um $\frac{1}{3}$ der Gesammtlänge hinter dem Vorderende und mündet durch einen langen Gang in das Vestibulum ein. Kern lang, bandförmig. Thiere meist durch Zoochlorellen grün gefärbt.

O. versatile O. F. Müll. (Fig. 202 a u. b.) Gewöhnlich Zoochlorellen enthaltend. Colonieen bis 15 cm Durchmesser erreichend, freischwimmend oder an Wasserpflanzen. Die Thiere in gestrecktem Zustand bis 700 μ lang. In Teichen und Seen, da und dort. Eine kleine kugelige bis scheibenförmige, an Wasserpflanzen festsitzende Colonieen bildende Form, ohne Zoochlorellen, wird als *var. hyalinum* unterschieden. (Fig. 202 a.)

213. Cothurnia Ehrbg. (einschl. *Vaginicola Ehrbg.* p. p. *Thuricola S. K. Pyxicola S. K. Pachycola S. K.*).

Hülsenbewohner. Die Thiere zeigen den typischen Bau, sind im ausgestreckten Zustande schlank, hinten allmählich verschmälert und meist sehr contractil. Kern bandförmig. Die Hülsen bestehen aus einer chitinartigen Substanz; sie sind entweder glasartig hell oder gelblich bis bräunlich gefärbt, besonders ältere Exemplare. Die Gestalt der Hülsen ist cylindrisch bis gestreckt vasenförmig oder eiförmig. Das Vorderende der Hülse ist meist quer abgestutzt oder auch etwas seitlich gebogen. Das Hinterende abgerundet oder verbreitert, ohne oder mit kürzerem oder längerem, glattem, drehrundem Stiel an Wasserpflanzen, Thieren etc. festgeheftet. Der Eingang der Hülse kann entweder durch paarige, in der Hülse selbst festsitzende Klappen oder durch einen am Thierkörper unter dem Peristomwulst befestigten, runden, chitinigen Deckel verschlossen werden. Doch kann diese Einrichtung bei derselben Art bald fehlen, bald vorhanden sein, so dass es nicht begründet erscheint, mit S. Kent diese Verhältnisse sogar zur Unterscheidung von Gattungen zu benützen.

C. crystallina Ehrbg. (Fig. 203.) Hülse meist glasartig durchsichtig, cylindrisch, mit abgerundetem Hinterende, in der Jugend meist mit kurzem Stielchen, später ungestielt. Hinten manchmal etwas bauchig erweitert, Vorderende abgestutzt. Im Hals der Hülse manchmal paarige Klappen. Zuweilen Zoochlorellen enthaltend. Länge der Hülse 280 μ. An Wasserpflanzen, besonders an Algen.

C. affinis S. K. (Fig. 205.) Hülse kelchförmig, mit etwas schief gestelltem Hals. Mit kurzem Stiel. Mit rundlichem Deckel unter dem Peristom. Länge der Hülse 84 μ. Sumpfwasser.

C. cothurnoides S. K. (Pachytrocha S. K.). Thier und Hülse wie bei der vorigen Art. An Stelle des Deckels eine wulstförmige dicke Hervorragung. Länge der Hülse 50 μ. Stehendes Wasser.

214. Cothurnopsis Entz. Mitth. d. zool. Stat. Neapel Bd. V. 1884. pg. 426. (Jedoch richtiger wohl *Cothurniopsis.*)

Aehnlich der vorhergehenden Gattung. Jedoch sind die Stiele dick, gegen das untere Ende sich verjüngend, meist etwas gekrümmt, stets tief quergeringelt, im Inneren deutlich längsgestreift. Der Kern der Thiere ist kurz hufeisen-, nieren- oder eiförmig. Alle hierher gezählten Arten leben commensalistisch auf Wasserthieren.

C. astaci Stein. (Fig. 204.) Hülse becherförmig, nach vorn schwach erweitert. Länge der Hülse bis 90 μ. Besonders auf den Abdominalfüssen des Flusskrebses.

C. vaga Schrk. (C. imberbis Ehrbg.) Aehnlich der vorigen. Mundrand nicht erweitert. Länge der Hülse bis 100 μ. Auf Cyclopsarten gewöhnlich ohne Deckel, auf Gammarus mit Deckel beobachtet.

C. Sieboldii Stein. Hülse plattgedrückt, nach oben erweitert und an den beiden schmalen Seiten in je einen ohrförmigen Fortsatz ausgezogen. Länge der Hülse 130 μ. Auf dem Flusskrebs, besonders auf den Kiemen desselben.

215. *Vaginicola (Ehrbg.) Cl.* u. *L.*

Thier wie bei *Cothurnia.* Hülse flachgedrückt, ohne Stiel, der ganzen Länge nach der Unterlage aufliegend. In der Jugend glashell, im Alter bräunlich.

V. decumbens Ehrbg. (Fig. 206.) Hülse im Umriss etwa oval; gewöhnlich ohne Hals. Länge der Hülse 90 μ. Auf Wasserpflanzen und Thieren; besonders auf Planorbisarten.

Nach Stein soll die Hülse einen kurzen, halsartigen Fortsatz haben; solche Formen würden zu der von S. Kent aufgestellten *V. longicollis* hinführen.

V. dilatata From. Hülse fast kreisrund, mit kurzem Hals; der Rand der Hülse krausenartig gebogen. Durchmesser ca. 80 μ. Süsswasser.

216. *Lagenophrys Stein.* *Plate*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLIII. 1886. pg. 211.

Hülse flachgedrückt, kreisrundlich bis herzförmig, farblos. Mit einer Seite der Unterlage angeheftet. Mündung der Hülse mit zwei Klappen, die beim Zurückschnellen des Thieres die Oeffnung schliessen, oder mit ringartigem, aus einzelnen Stücken zusammengesetzt erscheinendem Rand. Thier nicht mit dem stielartig ausgezogenen Hinterende in der Hülse festsitzend, sondern mit dem ganzen Peristomwulst dem Mündungsrande der Hülse angeheftet. Wimperscheibe sehr klein, wie bei Opercularia. Kern strang- bis hufeisenförmig. Vermehrung durch schiefe Längstheilung und Knospenbildung.

L. vaginicola St. (Fig. 207.) Hülse gestreckt herzförmig. Die angewachsene Seite flach, die freie stark gewölbt. Das verbreiterte Vorderende trägt in einer leichten Einsenkung die rundliche, von zwei seitlichen, beim Zusammenschnellen des Thieres dachartig sich zusammenneigenden Klappen überragte Oeffnung. Länge der Hülse 70 μ. Auf Cyclopsarten.

L. ampulla Stein. Hülse fast kreisrund, planconvex. Mündung seitlich, etwas nach oben gekehrt, von einem kurzen Rand umgeben, der in mehrere, nach aussen umgerollte Stücke zertheilt ist, so dass das Ganze wie ein gegliederter Ring aussieht. Durchmesser der Hülse 70 μ. Auf den Kiemblättern der Wasserassel und des Flohkrebses.

217. *Spirochona Stein.* *R. Hertwig*, Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. N. F. Bd. XI. 1876. pg. 150. — *Plate*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLIII. 1886. pg. 200[1]).

Körper etwa birnförmig, mit dem verdünnten Hinterende festsitzend. Die Bauchseite ist stärker gewölbt als die Rückseite. Der Peristomrand ist zu einer ansehnlichen Membran entwickelt, die im allgemeinen trichterförmig gestaltet ist. Dieser Membrantrichter ist dorsoventral etwas zusammengedrückt. Die linke Ventralseite des Trichters trägt eine nach Innen vorspringende Längsfalte. Die rechte Hälfte ist nach Innen zu spiralig aufgerollt. Die Spirale zeigt denselben Verlauf wie die adorale Spirale der Heterotrichen, ist also linksgewunden. Die Innenseite dieses Membrantrichters ist an ihrer Basis mit einer Zone von feinen Wimpern bekleidet. Der Mund liegt innerhalb des Membrantrichters ventral und linksseitig neben der Falte der Trichterwand und führt in einen kurzen, dorsalwärts gewandten Oesophagus. Das Hinterende ist zu einem saugnapfähnlichen Organ umgestaltet, das 16 cuticulare Radialrippen zeigt. Kern ventral, an der Trichterbasis, deutlich aus zwei verschieden gebauten Hälften zusammengesetzt. Gewöhnlich drei Nebenkerne. Contractile Vacuole nicht beobachtet. Vermehrung durch Bildung von Knospen an der Ventralseite.

S. gemmipara Stein. (Fig. 208 a u. b.) Membrantrichter mit $2\frac{1}{2}$ Spiralwindungen. Länge 120 μ. Auf den Kiemenblättern des Flohkrebses.

II. UNTERKLASSE. SUCTORIA.

Ausser den Werken von *Claparède* u. *Lachmann* und *Stein*, die Infusionsthiere auf ihre Entwickelung untersucht, vergleiche noch *R. Hertwig*, Ueber *Podophrya gemmipara*. Morph. Jahrb. Bd. I. 1876. pg. 20—82. — *O. Bütschli*, Ueber die Entstehung des Schwärmsprösslings der *Podophrya quadripartita*. Jen. Zeitschr.

[1]) Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattung *Spirochona* sind vorderhand noch nicht sicher anzugeben, und soll ihre Stellung hier nicht als Ausdruck ihrer Zusammengehörigkeit mit den Peritrichen betrachtet werden. Vielleicht dürfte es angebracht erscheinen, die Gattung als Repräsentant einer besonderen Ordnung anzusehen.

f. Naturw. Bd. X. 1876. pg. 287—309. — *E. Maupas*, Contributions à l'étude des Acinétiens, Arch. d. zool. exp. et gén. t. IX. 1881. pg. 299—368.

Die Suctorien sind zum grössten Theil festsitzend und entbehren der Cilien. Sie sind mit theils einfachen, theils verästelten, am Ende spitzen oder in einen kleinen Knopf endenden Tentakeln ausgerüstet, die zum Fangen und Aussaugen anderer Infusorien dienen. Sie vermehren sich durch Bildung von bewimperten Schwärmern (cf. pg. 58).

Die Gattungen der Suctorien ergeben sich aus folgender Uebersicht:

1. Tentakel einfach, retractil . . . . 2.
   Tentakel verzweigt, nicht retractil . . . . 9.
2. Ohne Hülse . . . . 3.
   Mit Hülse . . . . 8.
3. Ungestielt . . . . 4.
   Gestielt . . . . 7.
4. Einzeln lebend . . . . 5.
   Coloniebildend . . . . 6.
5. Kugelig, Tentakel allseitig . . . . *Sphaerophrya Cl.* u. *L.*
   Unregelmässig gestaltet, mit breiter Basis der Unterlage aufsitzend, Tentakel in Bündeln . *Trichophrya Cl.* u. *L.*
   Mit einfachem, langem, sehr beweglichem, rüsselartigem Fortsatz, ektoparasitisch an Cyclops *Rhyncheta Zenk.*
6. Von einem verzweigten, auf der Unterlage festsitzenden Theil erheben sich verzweigte Aeste, deren angeschwollene Enden die Einzelindividuen vorstellen . . . . *Dendrosoma Ehrbg.*
7. Tentakel allseitig oder in Bündeln*) . . . . *Podophrya Ehrbg.*
8. Hülse ungestielt, hinten in eine kurze Spitze ausgezogen und damit auf Epistylisstöckchen festsitzend. Thier mit zwei bis fünf langen, sehr beweglichen Tentakeln . . *Urnula Cl.* u. *L.*
   Hülse ungestielt, schüsselförmig oder umgekehrt kegelförmig, Tentakel in Bündeln auf der freien Fläche . . . . *Solenophrya Cl.* u. *L.*
   Hülse gestielt, vorn weit offen oder durch einwärts gebogene Lappen des Randes mehr oder weniger verschlossen . . . . *Acineta Ehrbg.*
9. Körper etwa halbkugelig mit einem bis mehreren baumartig verästelten Tentakeln . . . *Dendrocometes Stein.*

218. Sphaerophrya Cl. u. *L.*

Stets ungestielt; von etwa kugelförmiger Gestalt, ringsum mit geknöpften Tentakeln besetzt. Kern rundlich bis kurz ellipsoidisch. Eine contractile Vacuole.

S. magna Maup. (Fig. 209.) Tentakel etwa von Körperlänge. Durchmesser 35—50 μ. Stehendes Wasser und Infusionen.

S. pusilla Cl. u. *L.* Durchmesser 15 μ. Freilebend, oder gewöhnlich an Oxytrichinen ektoparasitisch lebend. Stehendes Wasser.

Zu der Gattung *Sphaerophrya* wird man auch die schon vielfach beobachteten, in verschiedenen ciliaten Infusorien (*Paramaecium*, *Stylonychia*, *Urostyla*, *Stentor* u. a.) schmarotzenden Acinetinen rechnen müssen, die früher für Embryonen der betreffenden Formen gehalten wurden. (Vgl. darüber besonders *Stein*, Org. I. pg. 156 u. 197; II. 253—257; — *G. Balbiani*, Compt. rend. t. LI. 1860; — *E. Mecznikoff*, Archiv f. Anat. u. Phys. 1864, und *Bütschli*, Studien pg. 131—143.)

Diese Parasiten vermehren sich im Inneren des sie beherbergenden Infusoriums, und die Theilsprösslinge schwärmen dann aus; sie sind mit einem vollständigen Wimperkleid bedeckt und tragen dazwischen zerstreut stehende, geknöpfte Tentakel. (Sie haben also eine ziemlich weitgehende Aehnlichkeit mit *Actinobolus*). Die Schwärmer dringen in andere Individuen ein, um sich in denselben zu vermehren. Ob alle in verschiedenen Infusorien parasitirenden Acinetinen verschiedene Arten repräsentiren, ist fraglich; jedenfalls sind die in *Stentor Roeselii* vorkommenden von den anderen verschieden.

219. Trichophrya Cl. u. *L.*

Unregelmässig gestaltet, der Unterlage flach angedrückt. Von der Oberfläche entspringen Bündel von geknöpften Tentakeln in verschiedener Zahl. Kern bandförmig. Contractile Vacuolen zahlreich, zerstreut.

---

*) Manche *Podophrya*arten (bes. *P. fixa* u. *libera*) lösen sich öfter von ihrem Stiel los und leben eine Zeit lang frei in einem *Sphaerophrya* ähnlichen Zustand.

T. epistylidis Cl. u. *L.* (Fig. 210.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 240 μ. Besonders auf Stöckchen von *Epistylis;* auch an Wasserpflanzen.

220. *Dendrosoma Ehrbg.*

An Wasserpflanzen u. s. w. festsitzende Colonieen bildend. Auf dem Substrat verbreitet sich der untere Theil stolonenartig, wobei die einzelnen Zweige zum Theil unter einander anastomosiren. Von diesen Stolonen erheben sich in grösserer oder geringerer Zahl verzweigte Aeste; jedes Aestchen endet mit einer leichten Anschwellung (dem Einzelindividuum) von welcher zahlreiche, ziemlich lange, geknöpfte Tentakel ausstrahlen. Kern bandförmig, verzweigt, im niederliegenden Stamm und den aufsteigenden Aesten verbreitet. Contractile Vacuolen zahlreich, über die ganze Colonie zerstreut. Vermehrung durch grössere, bewimperte, am mittleren und unteren Theil der Zweige entstehende Schwärmer und durch kleinere, unter den Endanschwellungen der Aestchen entstehende sphaerophryaähnliche Knospen.

D. radians Ehrbg. (Fig. 213.) Mit den Charakteren der Gattung. Grösse der Colonieen bis 2,5 mm. An Wasserpflanzen.

Eine von dieser vielleicht verschiedene Art hat Stein am Flusskrebs beobachtet.

221. *Podophrya Ehrbg.*

Körper kugelig bis birn- oder keulenförmig auf einem kürzeren oder längeren steifen Stiel. Tentakel meist deutlich geknöpft, entweder in Gruppen oder über die Oberfläche zerstreut. Kern einfach, Nebenkern zum Theil nachgewiesen. Eine bis mehrere contractile Vacuolen. Vermehrung durch endogene Schwärmerbildung, seltener durch Quertheilung. Bei manchen Arten können die Thiere sich vom Stiel loslösen und längere Zeit in diesem sphaerophryaähnlichen Zustand frei leben.

a. Tentakel allseitig über den Körper vertheilt.

P. fixa O. F. Müll. Körper etwa kugelig. Die Thiere lösen sich öfter von den Stielen los und dann sind die gleichmässig über die Oberfläche vertheilten Tentakel nicht viel länger als der Durchmesser; bei den gestielten Individuen sind sie meist auf die vordere Körperhälfte beschränkt, manchmal sogar in zwei Bündel angeordnet. Vermehrung durch Quertheilung. Durchmesser gewöhnlich 50 μ. Stehendes Wasser und Infusionen.

P. libera Perty (= *P. fixa var. algirensis Maupas* a. o. a. O. *und Compt. rend.* t. LXXXIII. 1876. pg. 910). (Fig. 212.) Aehnlich der vorhergehenden Art, jedoch sind die geknöpften Tentakel im ausgestreckten Zustand drei- bis viermal so lang als der Körperdurchmesser; kommt ebenfalls öfter ohne Stiel vor. Durchmesser bis 80 μ. Stehendes Wasser.

P. cothurnata Cl. u. *L.* Dick scheibenförmig, auf kurzem, dicken, längsgestreiften Stiel. Kern hufeisenförmig. Mehrere contractile Vacuolen unter der Oberfläche. Cuticula dick. Tentakel geknöpft. Durchmesser bis 150 μ. Besonders an Wasserlinsen.

b. Tentakel in Gruppen angeordnet.

P. cyclopum Cl. u. *L.* Kurzgestielt, Körper birnförmig, vorn abgerundet oder etwas ausgeschnitten mit zwei bis vier Bündeln von Tentakeln. Kern ellipsoidisch. Länge (ohne Stiel) bis 75 μ. Besonders auf Cyclops quatricornis.

P. quadripartita Cl. u. *L.* (Fig. 200 Pd.) Verkehrt pyramidenförmig, Vorderende in vier Ecken ausgezogen, auf welchen die Tentakelbündel entspringen. Kern ellipsoidisch; drei contractile Vacuolen, zwei vorn, eine in der Körpermitte. Länge bis 100 μ. Stiel etwa von der doppelten Länge. Auf Stöckchen von Epistylis, Wurzeln von Lemna und dergleichen.

P. Carchesii Cl. u. *L.* Körper kurz eiförmig, mit kurzem Stiel an dem dünneren Ende. An einer Seite des freien, breiteren Endes ein Bündel von etwa die $1\frac{1}{2}$fache Körperlänge erreichenden, schwach geknöpften Tentakeln. Kern einfach, central. Eine contractile Vacuole an der Basis des Tentakelbündels. Körperlänge bis 70 μ. Besonders auf den Colonieen von *Carchesium polypinum.*

222. *Rhyncheta Zenk.* (Arch. f. mikr. Anat. Bd. II. 1866. pg. 345.)

Körper ungefähr cylindrisch, in einen, im ausgestreckten Zustand etwa die dreifache Körperlänge erreichenden, lebhaft beweglichen Rüssel ausgezogen. Mit deutlicher Cuticula. Kern einfach, ellipsoidisch; eine contractile Vacuole an der Basis des Rüssels.

R. cyclopum Zenk. (Fig. 211.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge ohne Rüssel etwa 90 μ. An der Bauchseite der Brustsegmente von Cyclops coronatus Claus.

223. *Urnula Cl.* u. *L.* *Wrzesniowski*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIX. 1877. pg. 267.

Mit einer hyalinen, etwa birnförmigen nach vorn verengten, seitlich etwas comprimirten Hülse, die hinten in eine kurze Spitze ausgezogen ist, womit sie an den Stielen von Epistylisarten festsitzt. Die Oeffnung der Hülse ist am vorderen verschmälerten Ende, von dreieckiger Gestalt. Thier die Hülse nicht ganz ausfüllend, ellipsoidisch mit zwei bis fünf fadenförmigen, lebhaft sich bewegenden (nach Engelmann, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. IX. 1861. pg. 371, geknöpften) Tentakeln. Kern einfach, eine bis mehrere contractile Vacuolen.

U. epistylidis Cl. u. *L.* (Fig. 214.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Hülse bis 130 μ. Besonders auf den Stielen von Epistylisstöckchen.

224. *Solenophrya Cl.* u. *L.*

Mit ungestielter schüssel- bis umgekehrt kegelförmiger, oben weit offener Hülse. Thier im Grund desselben mit breiter Basis festsitzend; an der freien Oberfläche mit zwei bis mehreren Bündeln von geknöpften Tentakeln. Wahrscheinlich mit mehreren contractilen Vacuolen.

S. crassa Cl. u. *L.* (Fig. 215.) Hülse oval, schüsselförmig; gelblich gefärbt. Tentakel in mehreren Bündeln. Durchmesser 160 μ. An den Wurzeln von Wasserlinsen etc.

225. *Acineta Ehrbg.*

Gestielt und mit einer schüssel- bis kelchförmigen Hülse, die entweder oben weit offen ist oder durch nach einwärts umgebogene Lappen des Randes so weit verschlossen wird, dass nur einzelne spaltförmige Oeffnungen zum Durchtritt der in Bündeln stehenden Tentakel übrig bleiben. Kern einfach kugelig bis bandförmig; eine bis mehrere contractile Vacuolen.

A. mystacina Ehrbg. (Fig. 216 a u. b.) Hülse kurz gestielt, becherförmig. Der Rand in fünf bis sechs dreieckige Zipfel getheilt, welche, nach der Mitte zusammengeneigt, eine Art Dach bilden, zwischen dessen Spalten die Tentakelbündel hindurchtreten. Kern einfach, central; eine contractile Vacuole; bis 64 μ lang. Auf Algen.

A. linguifera Cl. u. *L.* Schale kurzgestielt seitlich stark flachgedrückt, von der flachen Seite betrachtet etwa dreieckig; der Vorderrand der flachen Seite in einen lippenförmigen Fortsatz ausgezogen. Tentakel in zwei Büscheln an den beiden vorderen Ecken. Kern bandförmig, eine contractile Vacuole. Bis 225 μ lang. Auf Wasserkäfern.

226. *Dendrocometes Stein.* (*Bütschli*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVIII. 1876. pg. 49. — *Plate*, Dies. Zeitschr. Bd. XLIII. 1886. pg. 175.)

Körper etwa halbkugelförmig; mit flacher Basis der Unterlage aufsitzend; mit gewöhnlich drei bis fünf ansehnlichen, gegen die Enden zu verästelten, nicht contractilen Armen. Cuticula auf dem Körper deutlich, auf den Armen allmählich dünner werdend. Entoplasma grobkörnig. Kern ellipsoidisch oder etwas unregelmässig. Eine contractile Vacuole mit deutlichem Ausführcanal.

D. paradoxus Stein. (Fig. 217.) Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser der Scheibe bis 100 μ. Auf den Kiemenblättern von Gammarus pulex, häufig mit *Spirochona gemmipara* und *Lagenophrys ampulla* zusammen.

II. ROTATORIA.

Ch. Ehrenberg, Die Infusionsthiere als vollkommene Organismen. 1838. — *Dujardin*, Histoire naturelle des Infusoires. 1841. — *M. Perty*, Zur Kenntniss kleinster Lebensformen. 1854. — *F. Leydig*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VI. 1854. pg. 1—120. — *F. Cohn*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VII. 1856. pg. 431—486. Bd. IX. 1858, pg. 284—294. Bd. XII. 1863. pg. 197—217. — *Ph. H. Gosse*, On the structure etc. of the mandu- catory organs in the class Rotifera. Phil. Trans. vol. CXLVI. 1856. — *K. Eckstein*, Die Rotatorien der Umgegend von Giessen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXIV. 1883. pg. 343—444. Mit Verzeichniss der nach Ehrenberg erschienenen Abhandlungen über Räderthiere. — *L. Plate*, Beiträge zur Naturgeschichte der Rotatorien. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. XIX. 1885. — *B. Eyferth*, Die einfachsten Lebensformen. 1885.

Die Rotatorien oder Rotiferen (Räderthiere) gehören zu derjenigen grossen Abtheilung der Thiere, die man im Gegensatz zu den Protozoen als Metazoen bezeichnet und welche sich vor jenen dadurch auszeichnen, dass ihr Körper immer aus einer grossen Anzahl von Zellen zusammengesetzt ist, welche jedoch nicht mehr untereinander gleich sind, sondern sich in verschiedener Weise differenzirt und zu grösseren Gruppen vereinigt haben, die man Gewebe nennt und welche dann die einzelnen Organe des Thierkörpers zusammensetzen. Unter den Metazoen bilden die Räderthiere eine scharf- begrenzte Abtheilung, deren verwandtschaftliche Beziehungen jedoch noch nicht in jeder Weise genügend festgestellt sind. Man suchte sie früher enger an die Arthropoden (Gliederthiere) anzuschliessen, hat diese Beziehung jedoch jetzt aufgegeben und zählt sie zu den Würmern, welcher Typus ja allerdings eine Anzahl von Unterabtheilungen umfasst, die keineswegs alle in enger Beziehung zu einander stehen.

Die äussere Erscheinung der Rotatorien[1]) ist eine ziemlich mannigfaltige; sie wird hauptsächlich bedingt durch die grössere oder geringere Biegsamkeit der Haut, von der es abhängt, ob die Thiere ihre Gestalt mehr oder weniger verändern können, oder ob sie starr und formbeständig sind. Ferner kommen dabei die Anhänge des Körpers in Betracht, also besonders der fast stets vorhandene, sogenannte Fuss, und dann die bei einer Anzahl von Gattungen auftretenden flossen- oder extremitätenartigen Anhänge. Von grösster Wichtigkeit ist endlich die Ausbildung des nur in seltenen Fällen fehlenden sog. Räder- apparates, dem sie ja überhaupt ihren Namen verdanken. Von Einfluss auf die Gestalt ist weiter auch die Lebensweise, da die festsitzenden Formen nicht nur z. Th. sehr abweichend gebaute Räderapparate besitzen, sondern auch eine Neigung zur Ausbildung von radiärer Symmetrie zeigen, während die grosse Mehrzahl der Arten bilateral symmetrisch erscheinen, was sich schon äusserlich durch die gewöhnlich etwas nach der Bauchseite verschobene Mundöffnung und die meist dorsal gelegene Afteröffnung aus- spricht; ebenso auch in dem Bau des Räderorganes und der Gestalt des Panzers u. s. w. Aeusserlich asymmetrisch ist dagegen *Monocerca bicornis*, da die vorderen Dornen des Panzers ungleich sind und der hintere lange Dorn nur dem einen von zwei ursprünglich gleichen entspricht. Auch manche andere Formen zeigen gewisse Asymmetrieen, besonders am Kauapparat.

Das einfachste, bis jetzt bekannte Räderthier (die tropische *Trochosphaera aequatorialis Semper*)[2]) besitzt nahezu die Gestalt einer Kugel und bietet sowohl durch seine Organisation im allgemeinen, als auch besonders durch den im Aequator den Körper umziehenden Wimperring viele Beziehungen zu den Larven mancher Würmer. Bei vielen anderen Räderthieren ist eine weitere Gliederung dadurch aus- gesprochen, dass sich ein ventral vor dem After gelegener Abschnitt des Körpers zu dem sog. Fuss ent- wickelt hat, der gewöhnlich einen gegliederten, in zwei Zehen auslaufenden Anhang vorstellt. Bei noch höher entwickelten Formen ist dann eine mehr oder weniger deutliche Trennung von Kopf und Rumpf bemerkbar, wovon der erstere hauptsächlich das Räderorgan trägt und das Gehirn mit dem Auge um- schliesst, während in dem letzteren die Hauptmasse der Eingeweide untergebracht ist.

---

[1]) Alles hier Gesagte bezieht sich zunächst nur auf die Weibchen, da diese hauptsächlich für die Arten charakte- ristisch sind, während die gewöhnlich nur selten vorkommenden Männchen, selbst von verschiedenen Gattungen, in ihrem Bau eine grosse Uebereinstimmung zeigen und ausserdem auch für eine beträchtliche Anzahl von Rotatorien noch gar nicht bekannt sind.

[2]) *Semper*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXII. 1872. pg. 311.

Die äussere Körperbedeckung der Rotatorien besteht aus einem hyalinen, structurlosen Häutchen, der Cuticula, unter welcher eine dünne Lage von nicht scharf gegen einander abgegrenzten Zellen, die Hypodermis ausgebreitet ist, die nur unter dem Räderorgan gewöhnlich eine grössere Dicke erreicht. Die Haut erscheint weich und ohne Falten bei *Trochosphaera*, bei welcher, wie noch bei wenigen anderen Arten (*Hertwigia*), ein Fuss vollständig fehlt. Bei anderen im allgemeinen sackartigen Formen, die sich ihrer äusseren Gestalt nach hier anschliessen, ist ein Fuss vorhanden, wenn auch noch wenig entwickelt (*Notommata, Asplanchna*). Gewöhnlich treten jedoch mehr oder weniger regelmässige Falten oder Ringe in der Cuticula auf, wodurch eine Art von Segmentirung des Körpers entsteht, die besonders deutlich bei den wurmartigen Gattungen (*Philodina*, *Rotifer*) und ebenso auch am Fuss vieler anderer Gattungen hervortritt. Man kann die so abgegrenzten Körperabschnitte jedoch nur als Scheinsegmente bezeichnen, da eine Gliederung der inneren Organe durchaus fehlt, was aber für eine wahre Segmentirung, wie sie z. B. bei den Gliederwürmern vorkommt, unerlässlich ist. Bei den sogenannten gepanzerten Gattungen (Loricata) hat die Cuticula an dem Rumpftheil des Körpers eine so bedeutende Dicke und Festigkeit erlangt, dass dieser Abschnitt vollständig starr ist. Dieser sogenannte Panzer besitzt meist vorn und hinten eine Oeffnung, die vordere für den Durchtritt des Räderorgans, die hintere für den des Fusses. Manchmal (*Colurus*) ist der Panzer eine zusammengekrümmte, auf der Ventralseite schlitzförmig geöffnete Platte, oder er besteht aus zwei Platten, einer dorsalen und einer ventralen, die in den Seitenlinien durch eine dünne Haut verbunden sind. Der Panzer ist theils seitlich zusammengedrückt (*Colurus*), theils dorsoventral stark abgeflacht (*Brachionus* u. a.), oder er besitzt eine mehr prismatische Gestalt (*Anuraea*). Während nun bei den ungepanzerten Arten die Cuticula nur ausnahmsweise stachelartige Fortsätze trägt (*Philodina aculeata*), oder eine feine Körnelung zeigt, sind bei den gepanzerten Formen häufig solche Sculpturen vorhanden. Meist trägt der Panzer sowohl an seinem vorderen, als auch an seinem hinteren Ende einige, manchmal ziemlich ansehnliche Dornen (*Brachionus*, *Noteus*). Seine Oberfläche ist öfter mit regelmässigen, polygonalen Feldern verziert und ausserdem mit kleinen dornartigen Fortsätzen besetzt oder gekörnelt (*Anuraca*, *Noteus*). Seltener ist die Cuticula von Poren durchbrochen wie bei *Brachionus plicatilis*, oder mit warzenartigen Hervorragungen bedeckt, wie bei der eigenthümlichen Gattung *Apsilus*. In seltenen Fällen nur wurde beobachtet, dass bei den Rotatorien eine zeitweise Erneuerung der Cuticula, also eine Häutung sich findet[1]).

Manche der festsitzenden Rotatorien bewohnen eine gallertartige Hülle, welche ein Secretionsproduct des Thierkörpers ist, so z. B. *Floscularia*, *Tubicolaria* u. a. Die Hülse hat gewöhnlich sehr dicke Wandungen und liegt dem Thierkörper dicht an. Sie ist meist so durchsichtig, dass man sie nur schwierig erkennt, wenn ihr nicht äusserlich kleine Fremdkörper anhaften. Bei den coloniebildenden Gattungen, *Conochilus* u. a. sind die Hülsen der Einzelthiere zu einer Gallertmasse verschmolzen, in welcher die Thiere in radiärer Anordnung stecken; die Colonieen sind z. Th. freischwimmend. Eine besondere Erwähnung verdient die Hülse von *Meliccrta ringens*, die aus lauter gleichgrossen Kügelchen besteht, welche in regelmässiger Weise angeordnet sind. Diese Kügelchen werden von dem Thiere selbst aus kleinen, durch das Räderorgan herbeigestrudelten Körperchen in einer ventral hinter dem Munde gelegenen, wimpernden Grube angefertigt und mit einem diese Vertiefung überragenden, lippenartigen Fortsatz auf den Rand der Hülse aufgesetzt. (Vergl. darüber die bei der Gattung angeführten Aufsätze von Bedwell und Gruber.)

Besonders wichtig für die äussere Erscheinung der Räderthiere ist auch die Ausbildung des Räderorganes. Es lassen sich an demselben bei typischen Formen zwei einander etwa parallel verlaufende Wimperkränze unterscheiden, von denen der innere, gewöhnlich aus stärkeren, z. Th. borstenartigen Wimpern bestehende Trochus, der äussere, aus feineren Cilien gebildete, Cingulum genannt wird. Der Trochus zieht gewöhnlich dorsal vor dem Munde vorbei und ist hier zuweilen unterbrochen; er dient hauptsächlich zur Locomotion und zum Herbeistrudeln der Nahrung, während das ebenfalls

---

[1]) Dies wurde von Joseph bei dem in unterirdischen Gewässern lebenden *Apodoides stygius* gefunden; cf. Zool. Anz. 1879. pg. 61—64.

dorsal unterbrochene Cingulum sich stets in die Mundöffnung einsenkt und zur Zuleitung der herbeigestrudelten Nahrungstheilchen dient.

Bei der primitiven *Trochosphaera* umzieht ein Wimperkranz, der Trochus, den Körper äquatorial in einem nur an der Dorsalseite auf eine kleine Strecke unterbrochenen Kreis. Das Cingulum ist eine kleine, etwas ausgebuchtete, Wimperzone unterhalb des Mundes. Bei allen anderen Rotatorien ist das Räderorgan an das Vorderende gerückt und zeigt im Zusammenhang mit der Lebensweise der Thiere mehr oder weniger bedeutende Umbildungen oder auch Reductionen.

Gut entwickelt ist das Räderorgan besonders bei solchen Arten, die sich von kleineren, durch den Strudel desselben herbeigeschafften Körpern ernähren, während bei solchen, die grössere Thiere verschlingen, meist gewisse Reductionen auftreten. Bei einzelnen Arten, besonders bei parasitischen, tritt schliesslich vollständiger Verlust des Wimperapparates ein (*Balatro*)[1]; auch bei dem nicht schmarotzenden, im ausgebildeten Zustand festgehefteten *Apsilus lentiformis* fehlt das Räderorgan. Die beiden Wimperkreise, Trochus und Cingulum, treten deutlich hervor zunächst bei *Mikrocodon* (Fig. 232), wo der erstere dorsal und ventral unterbrochen ist, dann auch bei *Hydatina* (Fig. 227 a), bei welcher der Trochus in einzelne Borstengruppen sich aufgelöst hat.

Ein mächtiges, schirmartiges Gebilde ist das Räderorgan bei *Lacinularia*, *Tubicoloria* u. a., im Umriss etwa hufeisenförmig, mit tiefem ventralen und unbedeutendem dorsalen Ausschnitt. Weiter geht die Zertheilung in Lappen bei *Melicerta*, wo es in zwei grosse, ventrale und zwei kleine, dorsale Lappen zerfällt. Bei den *Philodiniden* besteht es aus zwei seitlichen Lappen, die, wenn ihre Wimpern in Bewegung sind, den Anschein von zwei rotirenden Rädern bieten, was die Veranlassung zu dem Namen der ganzen Abtheilung gegeben hat, da *Rotifer* und *Philodina* die am frühesten bekannten Gattungen der Räderthiere waren. Bei *Brachionus* u. a. scheint das Räderorgan aus zwei ineinander steckenden Trichtern zu bestehen, indem beide Wimperkränze auf Hautfalten sitzen, von denen die innere in zwei grössere, seitliche und einen kleineren, dorsalen Lappen getheilt ist.

In ganz anderer Weise entwickelt ist der Räderapparat der beiden festsitzenden Gattungen *Floscularia* und *Stephanoceros*, die auch dadurch bemerkenswerth sind, dass sie eine Hinneigung zur Ausbildung einer radiären Symmetrie erkennen lassen. Bei ihnen liegt der Mund am vorderen Pol. Dann ist, ebenfalls ausnahmsweise, der äussere Cilienkranz, das Cingulum, mächtiger entwickelt. Die dasselbe tragende Hautfalte ist bei der ersten Gattung in fünf keulenförmige Lappen ausgewachsen, von denen einer dorsal steht; auf den z. Th. knopfförmig angeschwollenen Enden dieser Fortsätze steht eine Anzahl sehr langer, nur wenig beweglicher Borsten. Bei der anderen Gattung finden sich an Stelle der kürzeren Lappen fünf lange Arme, an denen die borstenartigen Wimpern in Wirteln angeordnet sind. In beiden Fällen ist der Trochus ein Kranz feiner Wimpern auf der Innenseite des Mundtrichters. Bei *Asplanchna* hat sich nur der äussere Wimperkranz noch continuirlich erhalten, ausserdem sind über die ganze von ihm umzogene Fläche einzelne Wimpergruppen vertheilt; bei *Notommata aurita* und anderen endlich beschränkt sich die Bewimperung auf eine kleine Zone um die ventral gelegene Mundspalte; ferner finden sich seitlich am Kopfe zwei einziehbare, mit Wimpern bedeckte, ohrartige Fortsätze. Ebenso lässt sich bei *Lepadella* und ähnlichen Formen nur eine feine Bewimperung des Kopfes ohne Anordnung in Kränze erkennen.

Zwischen den beiden Lappen des Räderorganes, dorsal vom Munde, steht bei den *Philodiniden* ein rüsselartiger Fortsatz, der an seinem vorderen Ende einen Wimperschopf trägt und der beim Kriechen der Thiere zum Tasten und Festheften dient. Bei den meisten Räderthieren ist das Räderorgan zurückziehbar, wozu gewöhnlich besondere, starke Muskeln vorhanden sind, die dasselbe oft mit dem ganzen Vordertheile des Körpers einziehen. Das Einziehen des Räderorgans erfolgt häufig schon bei der geringsten Beunruhigung der Thiere.

Ein weiteres, fast für die ganze Klasse charakteristisches Organ ist der Fuss. Bei den ursprünglichen Formen (*Trochosphaera*) ist noch kein Fuss vorhanden. Er fehlt aber auch bei einer Anzahl anderer Arten, ohne dass man dieselben deswegen als der Urform besonders nahestehend betrachten dürfte

[1]) *Balatro Clap.*, lebt auf der Haut von Süsswasseroligochaeten. Cf. Claparède Ann. d. sc. nat. Zool. V. sér. t. VIII. 1867. p. 12.

(*Triarthra*, *Anuraea*, *Apsilus* u. a.). Wo ein Fuss sich findet, ist er ein mehr oder weniger langer, ventral vor dem After gelegener Fortsatz des Körpers, dessen Haut gewöhnlich regelmässig in Scheinsegmente gegliedert, oder wenigstens unregelmässig geringelt ist. Hinten endet der Fuss gewöhnlich mit zwei, seltener mehr, sog. Zehen, auf deren Spitzen die Fussdrüsen ausmünden, welche das Secret zum Festheften der Thiere liefern. Verhältnissmässig kurz ist der in zwei Zehen endende Fuss bei *Notommata, Eosphora* u. a.; lang dagegen mit fernrohrartig ineinander schiebbaren Gliedern bei den Philodiniden, wo das Endglied z. Th. vier (*Philodina aculeata*), oder drei (*Rotifer vulgaris*) Zehen trägt, während an dem vorletzten Scheinsegmente gewöhnlich zwei blattartige Anhänge sich finden. (Nach Plate, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XLIII 1886, pag. 29 sollen bei *Callidina parasitica* in diesen Anhängen auch Ausführgänge der Fussdrüsen sich finden.) Besonders gross sind diese Anhänge bei dem schlanken Fusse von *Actinurus*. Der Zehen entbehrt der dreigliedrige stachelartige Fuss von *Mikrocodon* und von *Monostyla*. Bei den meisten *Brachionus*arten endlich zeigt die Cuticula des Fusses nur eine mehr oder weniger unregelmässige Ringelung. Der Fuss endet mit zwei Zehen. Aehnlich verhält sich vielleicht auch *Pterodina*, jedoch ist es zur Zeit noch zweifelhaft, als was man das bei dieser Gattung gewöhnlich Fuss genannte, der Mitte der Bauchseite ansitzende Gebilde auffassen soll. Es trägt am Ende einen Wimperbüschel und entbehrt der Zehen. Nach Eckstein soll der sog. Fuss den an seinem Hinterende ausmündenden Enddarm umschliessen, nach Plate dagegen soll die Cloakenmündung an der Basis des Fusses und zwar ventral liegen. Weder bei der einen noch bei der anderen Annahme kann man jedoch den sog. Fuss von Pterodina für homolog mit demjenigen der anderen Rotatorien erklären, da dieser stets ventral, also vor dem After liegt. Bei den *Flosculariden* endlich zeigt der Fuss in Anpassung an die festsitzende Lebensweise dieser Thiere auch eine besondere Ausbildung. Er ist gewöhnlich sehr lang, setzt sich nicht scharf vom Körper ab, sondern erscheint als directe Fortsetzung desselben nach hinten. Der After ist z. Th. weit nach vorn gerückt, liegt jedoch stets auf der dorsalen Seite. Die Cuticula des Fusses ist quer geringelt; am Hinterende trägt er ebenfalls die Ausmündungen der Fussdrüsen. Gewöhnlich ist in dieser Abtheilung der Fuss stark contractil, so dass die Thiere aus ihrer Hülse sich vorstrecken und wieder zurückschnellen können. In dem Fuss eingelagert finden sich allgemein zwei oder vier oft ziemlich lange Drüsen, die Fussdrüsen, die an den Spitzen der Zehen ausmünden und deren Secret zum dauernden (Tubicolariden) oder zeitweisen (Philodiniden u. a.) Festheften dient.

Indem wir uns nun zu der inneren Organisation der Rotatorien wenden, betrachten wir zuerst das Nervensystem und die Sinnesorgane.

Als Centralorgan (Gehirn) erscheint ein dorsalwärts vom Schlund gelagerter, einfacher Knoten, von dem aus nach vorn Nervenfasern zu den Wimperkränzen und den manchmal in der Umgebung des Mundes sich findenden Sinnesorganen abgehen; weiter entspringen von diesem Gehirn Nerven zu den Augen, zu dem Dorsaltaster und zu den lateralen Tastern, ebenso auch zu den Muskeln.

Das Gehirn ist bei manchen, besonders kleineren Rotatorien noch nicht mit Sicherheit erkannt, doch darf man seine Existenz auch für diese annehmen. Besonders im hinteren Theile des Gehirnes findet sich bei manchen Rotiferen, hauptsächlich bei Notommataarten eine weissliche, körnige Masse (Kalk) angehäuft (im durchfallenden Lichte erscheint sie schwarz!). Die hintere, besonders reichlich solche Einlagerungen enthaltende Partie setzt sich manchmal durch eine Furche von dem vorderen Theil des Gehirnes ab, so dass man wohl auch von einem besonderen Kalkbeutel spricht. Welche Function den Kalkablagerungen zukommt, ist bis jetzt noch nicht bekannt.

Die Sinnesorgane der Räderthiere sind hauptsächlich zweierlei Art: lichtempfindende Organe (Augen) und sog. Tastorgane.

Die lichtempfindenden Organe erscheinen als einfache oder doppelte Flecke von rothem Pigment, häufig der Unterseite des Gehirnes ansitzend; sie sind bei verschiedenen Arten (*Conochilus*, *Rhinops*, *Rotifer*) mit lichtbrechenden Körpern ausgestattet, so dass über ihre Bedeutung als Augen kaum mehr ein Zweifel existiren kann. Dagegen scheinen die als Nebenaugen gedeuteten kleineren Pigmentflecke besonders an der Basis der Tastborsten und am Wimperkranz noch etwas zweifelhaft zu sein, da ihre Existenz von manchen Forschern in Abrede gestellt wird. Eine Anzahl Arten, besonders festsitzende aber auch andere (z. B. die bekannte *Hydatina senta*) sind augenlos; doch besitzen in diesen Fällen die Jugendformen gewöhnlich Pigmentflecke (z. B. *Tubicolaria*, *Stephanoceros*).

Von Tastorganen finden sich Dorsal-, Lateral- und Stirntaster. Der Dorsaltaster ist im einfachsten Fall eine median hinter dem Räderorgane, in der Nackenregion gelegene, scharf begrenzte, etwa kreisförmige Oeffnung in der Cuticula, auf welcher eine Anzahl starrer Wimpern stehen, zu denen vom Gehirne Nerven herantreten, die unter der wallförmig verdickten Hypodermis ganglienartig anschwellen. Bei anderen (*Brachionus*, *Anuraea*) liegt die Durchbrechung der Cuticula auf einem kleinen kegelförmigen Fortsatze; bei den Philodiniden endlich ist der dorsale Taster ein langer, fingerförmiger Fortsatz, dessen Endglied eingezogen werden kann. Seltener finden sich paarige Dorsaltaster. Eine Andeutung davon zeigt sich bei *Lacinularia*, bei der eine kleine in der Mitte etwas eingeschnürte Papille zwei gesonderte Wimperbüschel trägt. Ferner finden sich paarige Taster bei *Asplanchna*, *Apsilus* und anderen. *Monocerca* zeichnet sich durch zwei ungleich grosse dorsale Taster aus. Dorsale Taster finden sich allgemein bei allen Männchen und bei den meisten Weibchen. Fast ebenso verbreitet sind die lateralen Taster, die nur bei *Conochilus* und bei den *Philodiniden* zu fehlen scheinen. Die lateralen Taster sind stets paarig, sie stehen immer hinter dem dorsalen Taster[1]), zu beiden Seiten des Körpers, manchmal etwas mehr dorsal, manchmal mehr ventral und in verschiedener Höhe. Ihre ursprüngliche Lage scheint in der hinteren Körperhälfte zu sein (z. B. *Notommata centrura* Fig. 228.

Manchmal sind sie jedoch weit nach vorn bis in die Höhe des Kauapparates gerückt, z. B. bei den *Tubicolarinen*. In ihrem feineren Bau stimmen sie mit dem dorsalen Taster überein und werden ebenfalls vom Gehirn aus innervirt.

Etwas anderer Natur sind die sog. Stirntaster,. die innerhalb der Wimperzone gelegen sind. Sie sind aus Wimpern hervorgegangen und erscheinen gewöhnlich als lange, starre, fadenartige Borsten, sie besitzen jedoch manchmal auch noch die Fähigkeit sich etwas zu bewegen. In höherer Ausbildung sind es zwei (*Conochilus*, *Polyarthra*) oder mehrere (*Asplanchna*) kegelförmige Fortsätze, die auf ihrer Spitze eine Gruppe von Wimpern tragen. Was die Function dieser Taster anlangt, so darf man bis jetzt wohl nur den fingerförmigen Dorsaltaster der Philodiniden mit Sicherheit als Tastorgan betrachten. Den Stirntastern kommt möglicherweise die Function von Geruchsorganen zu. Die bei *Synchaeta* und *Polyarthra* am dorsalen Rande der Mundöffnung vorkommenden stecknadelförmigen Stifte dienen vielleicht auch als Geruchs- oder als Geschmacksorgane.

Das Muskelsystem ist bei den meisten Räderthieren gut entwickelt, da sie ja grossentheils äusserst contractile Thiere sind. Man kann im allgemeinen Stamm- und Eingeweidemuskeln unterscheiden. Die letzteren finden sich besonders am Kauapparat und an der contractilen Blase. Die ersteren sind entweder Quer- oder Längsmuskeln. Die Quermuskeln umziehen den Körper ringförmig oft in regelmässigen Abständen. Aus den Längsmuskeln hat sich die kräftige Muskulatur des Fusses, wo ein solcher gut entwickelt ist, hervorgebildet, ebenso die Retractoren des Räderorgans, die sich an ihrem Vorderende (im Kopf) meist verästeln. Nach ihrem feineren Bau sind die Muskeln entweder glatt, oder quergestreift. Oefter kommen auch beiderlei Muskeln bei derselben Art vor. Quergestreifte Muskeln sind weniger häufig. Sie finden sich z. B. bei *Euchlanis*, *Pterodina*, *Hexarthra* u. a.

Die Räderthiere besitzen alle eine Leibeshöhle, welche bei manchen Arten (*Asplanchna*) sehr geräumig ist, bei anderen dagegen fast vollständig von den Eingeweiden ausgefüllt wird (*Philodiniden* u. a.). Die Leibeshöhle enthält eine wasserklare bis schwachgelblich gefärbte Flüssigkeit (Blut), in der z. Th. kleine helle Körperchen (wahrscheinlich Zellen) nachgewiesen wurden[2]).

Der Verdauungsapparat der Rotatorien besteht aus dem in verschiedene Abschnitte gegliederten Darm und den drüsigen Anhängen desselben. Der Darm verläuft bei den meisten Gattungen ziemlich gerade von dem etwa am Vorderende gelegenen Mund bis zu dem auf der Dorsalseite, an der Basis des Fusses gelegenen After; nur bei den *Tubicolariden* ist derselbe hufeisenförmig gekrümmt, da bei ihnen der After weit nach vorn (bis in die Halsregion) verlagert ist, was jedenfalls durch ihre Lebens-

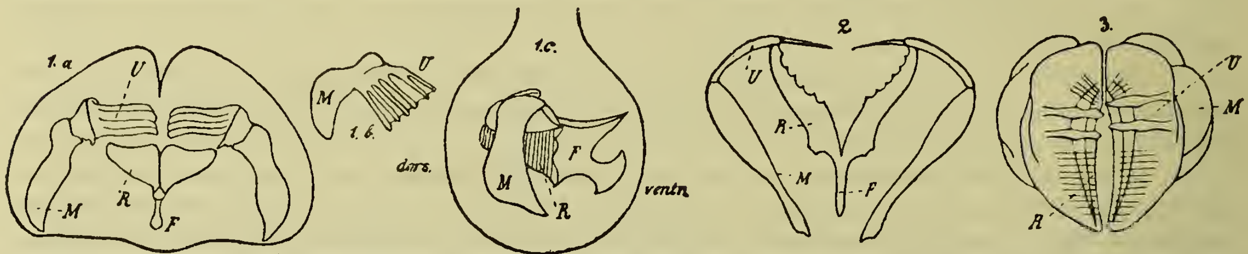
---

[1]) Nur bei *Pterodina* stehen alle drei Taster auf gleicher Höhe.

[2]) Nicht selten, besonders bei *Philodinen*, trifft man die Leibeshöhle ganz angefüllt mit glänzenden stäbchenförmigen Körperchen, welche wahrscheinlich parasitische Bacterien sind. Auch gelangen bei der Begattung die Spermatozoen in die Leibeshöhle. Vergl. darüber weiter unten pg. 97 Anm. 2.

weise in Hülsen bedingt wird. Des Afters entbehren die *Asplanchnäen*. Der Mund liegt selten terminal, (bei *Floscularia* und *Stephanoceros*), meist ist er etwas nach der Ventralseite verschoben. Seine Umgebung ist gewöhnlich trichterförmig eingesenkt. Dieser Mundtrichter führt bei den meisten Räderthieren in einen besonders muskulösen Abschnitt des Darmes, der mit chitinigen, platten- oder zahnartigen Organen zur Zerkleinerung der aufgenommenen Nahrung ausgerüstet ist.

Dieser Kauapparat ist ein für die ganze Abtheilung sehr charakteristisches Organ, das sogar bei denjenigen Formen sich findet, die sonst in den meisten Beziehungen von typischen Räderthieren abweichend sich verhalten. Der Kauapparat (Mastax nach Gosse l. c., oder auch Kauer) ist nicht aus der ursprünglichen Darmanlage hervorgegangen, sondern aus einer Einstülpung der äusseren Körperbedeckung entstanden; er ist darum ebenfalls von der Cuticula ausgekleidet und die in ihm sich findenden kieferartigen Apparate haben sich aus dieser cuticularen Auskleidung hervorgebildet und bestehen darum ebenfalls aus einer chitinähnlichen Substanz, wie jene. Die äussere Gestalt des Mastax ist eine sehr verschiedene, meist ist er kugelig bis ellipsoidisch, öfter auch annähernd prismatisch; an seinem Hinterrand ist



Kauapparate von: 1. *Brachionus urceolaris.* a) von der Ventralseite, b) isolirter Malleus, c) von der rechten Seite. 2. *Diglena forcipata.* 3. *Rotifer macrurus.* F = Fulcrum; R = Ramus; U = Uncus; M = Manubrium; nach Gosse.

gewöhnlich eine Zertheilung in drei Lappen angedeutet. Bei denjenigen Räderthieren nun, die einen hochausgebildeten Kauapparat besitzen, wie z. B. *Brachionus* (Fig. 1) unterscheidet man im Innern drei Theile, nämlich zwei dorsal gelagerte Mallei und einen ventral gelegenen Incus. Jeder Malleus (1. b) besteht wieder aus zwei Stücken, dem nach hinten gerichteten Manubrium (M.) und dem an dem Vorderende desselben gelenkig angesetzten Uncus (U), der mehrere Zähne trägt. Der ventrale Theil, Incus, besteht aus dem Fulcrum (F), das eine in der Medianebene liegende Platte ist und zwei an seinem nach der Dorsalseite gerichteten Ende eingelenkten, untereinander gleichen, dreiseitig pyramidalen Stücken, den Rami (R). Die Mallei kann man auch mit Eyferth als Aussenkiefer, die Rami als Innenkiefer bezeichnen. In der Ruhe nun liegen die beiden Rami aneinander und die gegen die Manubria rechtwinkelig geneigten Unci stützen sich auf die vordere, etwas ausgehöhlte Fläche derselben. Alle diese Stücke sind durch die Muskeln der Wandung des Mastax in verschiedener Weise gegen einander beweglich. Die Hauptbewegung besteht in einem abwechselnden Auf- und Zusammenklappen beider Kieferpaare, wodurch die den Kauapparat passirenden Nahrungskörper zerquetscht und zerrissen werden.

Dadurch nun, dass von den geschilderten Theilen bald die einen, bald die anderen überwiegen, oder auch alle zusammen mehr oder weniger reducirt sind, entsteht eine ganze Reihe von Modificationen, von denen hier nur die wichtigsten erwähnt werden können. Während bei dem eben betrachteten *Brachionus* ebenso wie bei vielen anderen Formen hauptsächlich die Aussenkiefer entwickelt sind, treten diese bei manchen mehr und mehr zurück und es entsteht daraus ein Verhalten wie bei *Diglena forcipata* (Fig. 2), wo die *Unci* nur noch als schwache, etwas gekrümmte Haken erscheinen, während die Rami sich zu mächtigen, an ihrem Innenrande gezähnten Zangen entwickelt haben. Bei den *Philodiniden* endlich, ebenso auch bei mehreren Arten aus anderen Abtheilungen ist eine weitgehende Verschmelzung der einzelnen Theile eingetreten, so dass man zunächst nur zwei, etwa halbkreisförmige Platten findet, die ihre geraden Seiten einander zukehren und in welchen eine Reihe paralleler verdickter Streifen gewissermassen als feine Zähne erscheinen, so dass das Ganze ein kammartiges Aussehen erhält. Diese feinen Zähnchen sind entweder alle unter einander gleich, oder es zeichnen sich

gewöhnlich zwei oder drei durch grössere Stärke aus (die meisten Rotifer- und Philodinaarten). Diese Kieferform kann man kammartig nennen. Die gezähnten Platten entsprechen dabei dem Uncus; Rami und Manubria sind auch noch erkennbar (Fig. 3 M u. R), das Fulcrum jedoch fehlt vollständig. Eine zu dieser Modification hinführende Uebergangsform der Kiefer bietet *Limnias Ceratophylli.*

Wenn es nun auch möglich ist mit Gosse die Kiefereinrichtung, die sich bei den Philodiniden finden, durch Reduction aus den reicher gegliederten Apparaten, wie sie bei *Brachionus, Euchlanis* und manchen *Notommata*arten vorkommen, hervorgehen zu lassen, so dürfte vielleicht doch der umgekehrte Weg der richtigere sein. Man könnte nämlich auch gerade die kammartigen Kiefern als die ursprünglichsten betrachten, wofür z. B. schon ihr Vorkommen bei *Trochosphaera* spricht, ebenso ihr Auftreten bei einzelnen Formen aus ganz verschiedenen Abtheilungen der Rotatorien. Wenn jedoch die Kiefer der Philodiniden den Uncis der übrigen entsprechen, so würde eine weitere Ausbildung des Kieferapparates zu einer bedeutenderen Entwickelung gerade der Unci führen, womit dann eine Abgliederung von Stücken, der Manubria, Hand in Hand ginge. Gleichzeitig hätten sich dann Rami und Fulcrum allmählich mehr ausgebildet. Diese Theile, welche bei *Brachionus, Euchlanis* u. a. gegen die Unci noch in ihrer Ausbildung zurücktreten, entwickeln sich immer mehr, während die Aussenkiefer (Mallei) allmählich reducirt werden, wodurch sich schliesslich Verhältnisse ergeben, wie sie bei *Diglena* und besonders auch bei *Asplanchna* vorkommen, welch' letztere Gattung ja auch in mancher anderen Beziehung hoch organisirt erscheint.

Bemerkenswerth ist die Tendenz zur asymmetrischen Entwickelung der Kiefer, die bei manchen Gattungen auftritt, z. B. bei *Scaridium* und Verwandten, vergl. darüber Gosse l. c. Besondere Erwähnung verdienen hier noch *Floscularia* und *Stephanoceros*, bei denen der Mundtrichter eine bedeutende Länge erreicht und in der Mitte durch ein durchbohrtes Diaphragma in zwei Abtheilungen geschieden werden, die Leydig als Mundhöhle und Kropf (Vormagen) unterscheidet. An dem Rande der das Diaphragma durchbrechenden Oeffnung sitzen einige lange, nach rückwärts gerichtete Cilien. Auf die zweite Abtheilung folgt erst der Kauer, der also ziemlich weit nach hinten verlagert erscheint. Gerade weil die beiden Abschnitte, Mundhöhle und Kropf, vor dem Kauer liegen, entsprechen sie wohl zusammen dem Mundtrichter der übrigen Rotatorien.

Bei manchen Räderthieren, *Lacinularia, Brachionus* u. a., kommen neben oder unmittelbar vor dem Kauer blasenartige Gebilde vor, die man mit Leydig (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VI. p. 73) für Speicheldrüsen halten kann. Auch dicht hinter dem Mastax kommen solche Drüsen vor, z. B. bei *Philodina aculeata* (Eckstein l. c.).

Der hinter dem Kauer gelegene Darmabschnitt gliedert sich bei den meisten Rotatorien in drei Abschnitte, einen längeren oder kürzeren, engen Oesophagus, einen meist kugeligen bis sackförmigen Magen und einen engeren z. Th. birnförmigen Enddarm, der in die Cloake einmündet. Bei *Asplanchna* und *Ascomorpha* fehlt der Enddarm, der Magen ist also blind geschlossen und unverdaute Speisereste werden wieder durch den Mund nach aussen befördert. Bei den *Philodiniden* ist der Darm ein gleich weites Rohr, von dem sich nur der etwas erweiterte Enddarm deutlich abgrenzt. Die Wandung des Darmes besteht aus grossen, gelblich bis bräunlich gefärbten Zellen, die an ihrer Innenseite mit Cilien bedeckt sind, durch deren Bewegung z. Th. die Circulation der im Darm enthaltenen Nahrung bewirkt wird.

In den Darm ergiessen verschiedene Drüsen ihr Secret. Zunächst findet man häufig ein Paar sog. pankreatischer Drüsen am Anfang des Magens zu beiden Seiten desselben, z. B. bei *Diglena grandis* (Fig. 230), *Hydatina senta* (Fig. 227 a) u. a. Vier solche sind vorhanden bei *Asplanchna myrmelco.* Ferner findet sich öfter noch eine den Darm gleichmässig umgebende Drüsenmasse (*Rotifer* und *Philodina*).

Die Excretionsorgane der Rotatorien werden gebildet durch zwei zu beiden Seiten des Körpers verlaufende Längsgefässe, deren Wandung gewöhnlich eine drüsige Beschaffenheit besitzt. Die Kanäle knäueln sich meist an einer Stelle, zuweilen auch an mehreren Stellen auf, ebenso können sie sich verzweigen und die Zweige sich schliesslich wieder vereinigen. Bei manchen Arten findet auch in der Hirnregion eine Verbindung beider Längsstämme durch ein querverlaufendes Gefäss statt (*Lacinularia*).

An diesen Längsstämmen sitzen nun die sog. Zitterorgane oder Wimperflammen an, deren Bau etwas verschieden geschildert wird. Sie erscheinen meist als etwa dreieckige Plättchen, die mit einer Spitze dem Längsstamm ansitzen, so dass die Basis des Dreiecks von demselben abgewandt ist. Die dreieckigen Flächen sind etwas gewölbt, weshalb die Organe, von der schmalen Seite betrachtet, ungefähr birnförmig erscheinen. Diese Wimperorgane sind hohl, jedoch communicirt ihr Hohlraum nur mit demjenigen des Längsgefässes, nicht mit der Leibeshöhle, wie man früher allgemein annahm. In dem Wimperorgan sitzt, in einer der Basis des Dreiecks parallelen Linie angeheftet, eine ebenfalls dreieckige undulirende Membran, deren freie Spitze gegen die Ansatzstelle des Wimperorgans sieht. Dieser Flimmerlappen befindet sich in fortwährender Bewegung und zwar so, dass eine Welle nach der anderen von seinem angehefteten Ende gegen das freie Ende zu verläuft; dadurch erscheint bei dem von der Fläche betrachteten Organ eine Anzahl beständig von dem freien Rand gegen den Anheftungspunkt herablaufender Querstriche; das von der schmalen Seite betrachtete Wimperorgan dagegen zeigt das Bild einer am freien Ende befestigten, in steter Wellenbewegung befindlichen, starken Wimper. Bei den *Philodiniden* sind die Wimperorgane von cylinderischer Gestalt. Eine besondere Modification zeigen die Excretionsorgane von *Asplanchna.* Der Anfang jedes Excretionsgefässes liegt weit vorn im Kopfabschnitt. Gleich hinter dem Wimperkranz theilt er sich in zwei verschieden gebaute Stämme, die sich weiter hinten, kurz vor der contractilen Blase wieder vereinigen. Der eine, dünnere, Stamm besitzt viel zartere Wandungen und verläuft fast gerade nach hinten; er trägt zahlreiche Zitterorgane, die an dem anderen vollständig fehlen; dagegen hat dieser einen um das Doppelte grösseren Durchmesser und dicke, drüsige Wandungen, er verknäuelt sich zweimal und besitzt wahrscheinlich vorwiegend secretorische Function. Allgemein verbinden sich die beiderseitigen Längsstämme in der Nähe des Enddarmes zu einem gemeinsamen Abschnitt, der gewöhnlich ziemlich umfangreich blasenförmig erscheint, und dessen Wandung contractil ist. Diese contractile Blase entleert ihren Inhalt von Zeit zu Zeit in die Cloake, d. h. in einen Raum, in den ausserdem noch der Enddarm und die Ausführwege der Geschlechtsorgane einmünden. Die Cloake selbst öffnet sich durch den dorsal, an der Basis des Fusses gelegenen After nach aussen. Wo ein Fuss fehlt, ist der After gewöhnlich terminal (*Hertwigia, Triarthra* u. a.). Bei den Tubicolariden liegt er, wie schon bemerkt, auf der Dorsalseite weit nach vorn gerückt. Bei *Conochilus* und den *Philodiniden* fehlt die contractile Blase und die Excretionsstämme münden getrennt in die Cloake. Ein Abschnitt derselben ist contractil; er zieht sich von Zeit zu Zeit zusammen und vertritt also functionell die contractile Blase. Bei *Lacinularia, Tubicolaria* und vielen Männchen fehlt die contractile Blase ebenfalls.

Die weiblichen Geschlechtsorgane erscheinen bei den meisten Rotatorien als eine unpaare, ventral vom Darm gelegene Masse; paarige Ovarien besitzen die Philodiniden; sie sind rechts und links vom Darm gelagert. Gewöhnlich lassen sich an den weiblichen Organen zwei, ihrer Function nach verschiedene Theile erkennen, nämlich ein sog. Keimstock, der die eigentlichen Eizellen liefert, und ein, den ersteren an Grösse übertreffender Dotterstock, welcher nur Nährmaterial (Dotter) für das reifende Ei erzeugt. Der Dotterstock (Fig. 217a ds) ist von rundlicher bis viereckiger oder auch hufeisenförmiger *(Asplanchna)* Gestalt und besteht aus einer Anzahl von Zellen, deren Protoplasma verschmolzen ist (Syncytium), so dass die grossen Kerne in eine gemeinschaftliche Plasmamasse eingebettet erscheinen. Der Dotterstock wird von einer structurlosen Membran überzogen.

Der Keimstock (Fig. 217a ks) liegt entweder am Vorderrande (*Hydatina*, *Brachionus* u. a.) oder am Hinterrande des Dotterstockes; er besteht aus einer Anzahl verschieden grosser Zellen, von denen jede einen grossen, bläschenförmigen Kern enthält. Die jüngeren Eizellen (Fig. 217a rechts) sind zu einem sog. Syncytium verschmolzen. Dotterstock und Keimstock sind von einer gemeinsamen Membran umschlossen, die einen nach unten verschmälerten, in die Cloake einmündenden Sack bildet, dessen hinterer Theil gewöhnlich als Uterus bezeichnet wird. Bei den Philodiniden ist keine Sonderung der Geschlechtsdrüsen im Dotterstock und Keimstock vorhanden. Die Ausbildung der Eier geht so vor sich, dass sich die grösseren Eizellen von dem Keimstock loslösen und dass sie dann, indem sie noch längere Zeit an einer anderen Stelle dem Dotterstock anliegen, durch Diffusion allmählich aus diesem das nöthige Material aufnehmen. Schliesslich, wenn sie ihre definitive Grösse erreicht haben, erhalten sie noch eine Schale.

Ehe wir zur Entwickelung der jungen Thiere aus den Eiern übergehen, ist noch einiges über die Männchen der Räderthiere einzuschalten.

Diese sind im allgemeinen viel seltener als die Weibchen; sie unterscheiden sich von denselben in mancher Beziehung so sehr, dass man sie früher öfter als besondere Arten beschrieben hat. Zunächst sind sie meist bedeutend kleiner als die Weibchen und besitzen auch gewöhnlich eine andere Gestalt. Die Männchen der verschiedensten Gattungen stimmen in ihrem Bau ziemlich überein. Sie sind ungefähr kegelförmig, nach hinten zugespitzt (Fig. 227 b). Das Vorderende trägt einen sehr einfachen Wimperapparat. Nur in seltenen Fällen besitzen sie noch dieselbe Gestalt wie die Weibchen *(Euchlanis)*. Wo die letzteren gepanzert sind, fehlt der Panzer der Männchen. Die Männchen von *Asplanchna Sieboldii* tragen jederseits zwei kegelförmige Hautausstülpungen, von denen die hintere grösser ist und die, ähnlich wie die Fortsätze von *Pedalion*, durch Muskeln beweglich sind. Von den inneren Organen ist der Darm in hohem Masse rückgebildet; er besteht aus einem unregelmässigen Zellstrang ohne deutliches Lumen, welches von der Stelle, wo die Mundöffnung liegen sollte, über den Hoden nach hinten zieht. Das Nervensystem zeigt im Allgemeinen dieselbe Anordnung, wie bei den Weibchen; Taster und Augenflecke sind gewöhnlich vorhanden. Auch die Excretionsorgane sind ungefähr ebenso wie bei den Weibchen entwickelt, nur fehlt die contractile Blase öfter auch bei den Männchen solcher Arten, deren Weibchen damit ausgerüstet sind. Bei *Hydatina senta* z. B. findet sich dieses Verhalten; hier münden die Excretionsstämme getrennt auf dem Penis aus (Plate l. c.). Im hinteren Theil der Leibeshöhle liegt bei den Männchen der Hoden in Gestalt einer ungefähr birnförmigen Blase, deren flimmernder Ausführgang entweder auf der Spitze eines dorsal stehenden, retractilen Penis (*Hydatina*, *Apsilus*, *Brachionus* u. a.) ausmündet oder an dem zugespitzten Hinterende des Körpers, welches gewöhnlich auch etwas eingezogen werden kann (*Conochilus*, *Asplanchna* u. a.) In dem Hoden bemerkt man meist die wimmelnde Bewegung der Spermatozoen. Diese sind gewöhnlich stäbchenförmig und mit einer undulirenden Membran ausgerüstet.

Die Räderthiere pflanzen sich durch Eier fort, die entweder abgelegt werden, oder im Uterus des Mutterthieres ihre Entwickelung durchlaufen. Die meisten Rotatorien produciren drei verschiedene Arten von Eiern, nämlich Wintereier, männliche Sommereier und weibliche Sommereier. Die ersteren sind nicht häufig; sie zeichnen sich durch eine harte, in verschiedener Weise sculpturirte (facettirte, mit Knöpfen, Warzen oder Stacheln verzierte), äussere Schale aus; darunter finden sich noch zwei dünnere Schalenhäute[1]). Die sog. Wintereier werden nicht etwa nur beim Herannahen des Winters erzeugt, sondern dienen überhaupt dazu, unter ungünstigen Verhältnissen, also z. B. beim Austrocknen des Wassers, auszudauern und die Art zu erhalten. Sie bedürfen auch unter günstigen Bedingungen einer längeren Ruhe, ehe sie sich entwickeln. Die Sommereier hingegen, durch welche hauptsächlich die Vermehrung der Thiere in der günstigen Jahreszeit stattfindet, entwickeln sich sofort. Sie unterscheiden sich von den Wintereiern durch eine dünne, meist glatte, selten mit haar- oder borstenartigen Fortsätzen bedeckte Schale. Die Sommereier, aus denen Männchen entstehen, sind kleiner als diejenigen, welche Weibchen liefern. Man nahm früher an, dass die Sommereier auf parthenogenetischem Wege (d. h. also ohne befruchtet zu sein), sich entwickelten und dass durch eine eintretende Begattung[2]) die Bildung von Wintereiern angeregt werde, welche dann befruchtet sein sollten. Nach den Untersuchungen von Plate l. c. scheint es jedoch, dass alle drei Arten von Eiern sich parthenogenetisch entwickeln können. Die Begattung soll überhaupt keine weitere Bedeutung mehr haben. Zugleich ist noch zu bemerken, dass jedes Weibchen, wie es scheint, immer nur eine Art von Eiern ablegt, also dass z. B. das eine nur weibliche, das andere nur männliche Sommereier, ein drittes nur Wintereier erzeugt. Jedenfalls sind die Fortpflanzungsverhältnisse der Rotatorien noch genauerer Untersuchung werth.

Auf die Embryonalentwickelung der Räderthiere kann an dieser Stelle nicht weiter eingegangen

---

[1]) *Weisse*, Mém. de l'Acad. de St.-Pétersbourg VII. sér. t. IV. 1862. pg. 1—10 und Bull. d. l'Acad. d. St.-Pétersbourg VIII. 1865. pg. 203—214.

[2]) Die Männchen heften sich zur Begattung an einer beliebigen Stelle der Körperoberfläche des Weibchens an, der Penis durchbohrt die Körperwand, und die Spermatozoen gelangen in die Leibeshöhle, wo sie nach einiger Zeit zu Grunde gehen.

werden; es sei dafür verwiesen auf F. Balfour, Handbuch der vergleichenden Embryologie, deutsch von B. Vetter 1880. Bd. I. pg. 213—216, wo auch die allerdings nicht zahlreichen Originalarbeiten angegeben sind, ausserdem noch O. Zacharias, Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. XLI. 1884, pg. 226—251.

Was endlich das Vorkommen und die Lebensweise der Rotatorien anlangt, so finden sich dieselben fast ausschliesslich in süssem Wasser; marine Formen sind bis jetzt nur ganz wenige bekannt geworden. Sie leben vorwiegend in stehenden Gewässern; besonders zahlreich in solchen, die eine reiche Vegetation an Algen und anderen Wasserpflanzen enthalten. Manche Arten kommen öfter so massenhaft vor, dass das Wasser durch sie milchig getrübt wird, oder dass sie schimmelartige Ueberzüge auf Pflanzen etc. bilden *(Rotifer)*. Da manche Arten länger andauernde Austrocknung ertragen können[1]) (bes. Philodiniden), andere, die diese Fähigkeit nicht besitzen, beim Austrocknen des Wassers Dauereier erzeugen, so findet man häufig in kleinen, oft dem Austrocknen ausgesetzten Wasserlachen Räderthiere in Menge, so z. B. die meist mit *Haematococcus pluvialis* zusammen vorkommende *Philodina roseola* und manche andere. Auch an Plätzen, die immer nur kurze Zeit nass werden, leben Rotatorien, so z. B. in Dachrinnen.

Die Tubicolariden sind in ausgebildetem Zustande festsitzend, die übrigen bewegen sich meist frei, entweder kriechend oder schwimmend.

Viele Rotiferen sind gewaltige Raubthiere, die besonders Protozoen und andere kleine Räderthiere verschlingen, aber auch die eigene Art nicht schonen (*Stephanoceros*, *Diglena*, *Asplanchna*). Andere dagegen ernähren sich von allerhand kleinen Körperchen thierischer oder pflanzlicher Natur, die sie mit Hülfe des wohlentwickelten Wimperapparates herbeistrudeln (*Tubicolaria*, *Melicerta*, *Rotifer* etc.).

Einige wenige Räderthiere leben parasitisch, so der auf der Haut von Süsswasseroligochaeten schmarotzende *Balatro* und die endoparasitisch im Darm der Regenwürmer und Nachtschnecken lebende Gattung *Albertia*. Durch die parasitische Lebensweise wird eine bedeutende Reduction oder der vollständige Schwund des Räderorgans bedingt.

Die Ordnungen der Rotatorien ergeben sich aus folgender Uebersicht:

1. Freischwimmend, oder kriechend, z. Th. auch vorübergehend festgeheftet *(Philodiniden)*, jedoch stets ohne Hülse und nicht coloniebildend, selten im ausgebildeten Zustand dauernd mit Hülfe eines saugnapfartigen, ventral gelegenen Ringes festsitzend und dann ohne Räderorgan . . . . 2.
   Dauernd festsitzend, einzeln oder in Colonien, die letzteren z. Th. freischwimmmend *(Conochilus, Lacinularia)*; stets mit wohlausgebildetem Räderorgan. Meist in Hülsen, die jedoch gewöhnlich aus einer sehr durchsichtigen Gallerte bestehen und darum schwer wahrnehmbar sind . . . . IV. *Tubicolaridae.*
2. Ungepanzert*) . . . . 3.
   Gepanzert . . . . III. *Loricatae.*
3. Körper meist gedrungen, Räderorgan sehr verschieden ausgebildet, jedoch nie deutlich zweitheilig und stets ohne ausserhalb des Cilienkranzes dorsal stehenden, an der Spitze bewimperten Rüssel, z. Th. mit verschieden gestalteten Körperanhängen. Das Räderorgan fehlt bei *Apsilus;* (ferner bei dem parasitischen *Balatro*; es ist sehr reducirt bei der endoparasitischen *Albertia)* . . . . I. *Hydatinidae.*
   Körper gestreckt, wurmartig, Räderorgan deutlich zweitheilig; ein dorsal, ausserhalb des Cilienkranzes stehender, an der Spitze bewimperter Rüssel stets vorhanden . . . . . II. *Philodinidae.*

I. ORDN. HYDATINIDAE.

Die Hydatiniden sind eine ziemlich vielgestaltige Gruppe und jedenfalls finden sich unter ihnen noch die in mancher Beziehung ursprünglichsten Formen. Die Thiere sind freischwimmend, ungepanzert, von sackförmiger, seltener mehr wurmförmiger Körpergestalt. Der Fuss fehlt bei manchen Gattungen, wo er sich findet, ist er gewöhnlich kurz, endet in zwei Zehen. Das Räderorgan ist theils gut ent-

---

[1]) Vergl. darüber *Gavaret*, Ann. d. sc. nat. Zool. IV. sér. t. XI. pg. 315—333.

*) Vergl. jedoch *Monocerca* und *Diurella*, wo die Cuticula theilweise schon panzerartig erhärtet ist.

wickelt mit beiden typischen Cilienkränzen, theils ist es bedeutend reducirt, selten ganz geschwunden, z. B. bei der etwas abweichenden Gattung *Apsilus*. Bei manchen Gattungen trägt der Körper flossen- oder dornartige, bewegliche Anhänge oder besitzt eine Anzahl durch Muskeln beweglicher gliedmassenartiger Fortsätze. Einige Gattungen zeigen theils äusserlich, theils auch an inneren Organen eine gewisse Asymmetrie. Bei der kleinen Familie der *Asplanchnäen* endlich fehlt der Enddarm, und der sackartige Magen endet blind geschlossen. Die Thiere sind theils lebendig gebärend, theils legen sie ihre Eier ab. Die Männchen besitzen durchweg eine umgekehrt kegelförmige Gestalt, selten mit zipfelartigen, durch Muskeln beweglichen Anhängen[1]).

1. Mit Räderorgan . . . . 2.
   Ohne Räderorgan, festsitzend . . . . *Apsilus Metschn.*
2. Magen durch einen Enddarm in die Cloake einmündend . . . . 3.
   Magen ohne Enddarm, blind geschlossen . . . . 8.
3. Körper ohne zipfelförmige, stachelförmige oder flossenartige Fortsätze . . . . 4.
   Körper mit solchen Fortsätzen . . . . 7.
4. Ohne Fuss, oder mit kurzem Fuss, der gewöhnlich in zwei kurze Zehen, seltner (*Mikrocodon*) in eine unpaare Spitze ausläuft . . . . 5.
   Fuss stets vorhanden, Zehen desselben im Verhältniss zum Fuss sehr lang, Kiefer meist asymmetrisch, z. Th. mit ziemlich starrer Cuticula . . . . 6.
5. Ohne Fuss; After terminal, Gestalt gedrungen kegelförmig; Stirnfläche bewimpert und von einem Kranz längerer Cilien umgeben; auf der Stirnfläche, dorsal, ein zapfenartiger Fortsatz . . . . *Hertwigia Plate.*
   Mit kurzem, zweizehigem Fuss, im Allgemeinen etwa birnförmig; Stirnfeld von zwei Wimperkränzen umzogen, der Dorsalrand desselben in einen breiten, zwei grosse Augen tragenden Fortsatz ausgezogen . . . . *Rhinops Huds.*
   Fuss kurz, mit zwei Zehen; ohne Augen, Stirnfeld schräg nach der Ventralseite abgestutzt, von dem aus feinen Cilien bestehenden Cingulum umgeben, Trochus aus borstenartigen, in einzelnen Gruppen stehenden Wimpern . . . . *Hydatina Ehrbg.*
   Fuss kurz, mit zwei Zehen, Räderorgan wenig entwickelt, z Th. auf eine kleine bewimperte Zone in der Umgebung des Mundes reducirt, gewöhnlich jedoch mit zwei seitlichen, ausstülpbaren Wimperohren. Stets ein der Unterseite des meist einen oder mehrere sog. Kalkbeutel tragenden Gehirns anliegendes Auge . . . . *Notommata Ehrbg.*
   Fuss kurz mit zwei Zehen; mit zwei seitlichen Wimperohren und mehreren (8) verschiedenartigen Büscheln von Tastborsten auf dem Stirnfeld; beide Kieferpaare dünn, spitz, zangenartig *Synchaeta Ehrbg.*
   Fuss kurz, zweizehig, ziemlich scharf vom Körper abgesetzt; Stirnfeld von zwei Wimperkränzen umzogen, mit einem nackenständigen Auge und zwei auf kleinen Erhebungen des Stirnfeldes stehenden Nebenaugen . . . . *Eosphora Ehrbg.*
   Fuss sehr kurz, mit zwei langen Zehen; am dorsalen Stirnrand zwei Augen . . . . . . *Diglena Ehrbg.*
   Fuss verhältnissmässig lang, stachelartig, in eine einfache Spitze auslaufend; Gestalt glockenförmig. Die schräg abgestutzte Stirnfläche von dem aus feinen Wimpern bestehenden Cingulum continuirlich umgeben. Trochus aus borstenförmigen Wimpern, dorsal und ventral unterbrochen . . . . *Mikrocodon Ehrbg.*
6. Fuss länger als der Körper, mit zwei sehr langen säbelförmigen Zehen. Am Mastax ein rother, augenähnlicher Fleck . . . . *Scaridium Ehrbg.*
   Fuss kurz, mit zwei langen Zehen, ein Auge auf dem Stirnfeld . . . . *Furcularia Ehrbg.*
   Fuss kurz, in einen einfachen schlanken Stachel etwa von Körperlänge auslaufend . . . *Monocerca Bory d. Vinc.*
   Fuss sehr kurz, mit zwei bis vier nebeneinander stehenden, borstenartigen, gekrümmten Zehen, Cuticula in der Nackengegend panzerartig erhärtet, z. Th. mit Dornen . . . . *Diurella Bory d. Vinc.*
   Fuss sehr kurz, mit zwei, die ein- bis dreifache Körperlänge erreichenden Zehen, in die sich Muskeln fortsetzen . . . . *Monommata Bartsch.*

---

[1]) Hier mag auch die interessante Gattung *Trochosphaera Semper* erwähnt werden, welche von allen bekannten Räderthieren die einfachsten Organisationsverhältnisse bietet und deswegen wohl als der Stammform der Rotatorien nahestehend betrachtet werden darf. Sie weicht allerdings gerade durch die Einfachheit ihrer Organisation von den übrigen Hydatiniden in mancher Beziehung ab, so dass man sie jedenfalls als Vertreter einer besonderen Familie betrachten muss. *Trochosphaera Semper*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXII. 1872. pg. 311. Körper kugelig, ohne Andeutung einer Segmentirung und [ohne Fuss. Mit äquatorialem Wimperkranz, unter dem der Mund liegt. After an dem unteren Pol. Kiefer kammartig. *T. aequatorialis Semp.* Mit den Charakteren der Gattung. Stehendes Wasser; auf den Philippinen.

7. Mit sechs hohlen, Muskeln enthaltenden, zipfelförmigen Anhängen, die am Ende in eine gefiederte Borste auslaufen; davon steht einer dorsal, einer ventral, und auf jeder Seite zwei; Fuss fehlt . . . . *Hexarthra Schmarda.*
Mit drei langen stachelartigen Anhängen, von denen einer vor dem terminalen After, zwei hinter dem Munde stehen. Fuss fehlt . . . . *Triarthra Ehrbg.*
Jederseits hinter dem Wimperkranz zwei Gruppen von je drei langen, flachgedrückten, am Rande gekerbten Borsten; Fuss fehlt, After terminal . . . . *Polyarthra Ehrbg.*
8. Ansehnliche Thiere, mit geräumigem Kauer und starken, zangenartigen Kiefern . . . . *Asplanchna Huds.*

227. *Hertwigia Plate.*

Kegelförmig, mit abgestutztem Vorder- und zugespitztem Hinterende; ohne Fuss, mit terminalem After, Stirnfläche bewimpert und von einem dorsal und ventral (?) unterbrochenen Kranz stärkerer Cilien umzogen. Am Dorsalrand des Stirnfeldes eine zapfenartige Hautausstülpung. Ein Nackenauge. Zwei Dorsaltaster beobachtet; seitliche Taster wahrscheinlich vorhanden.

H. volvocicola Plate. (Fig. 225.) Mit den Charakteren der Gattung, Länge bis 120 μ, in Colonien von Volvox globator.

228. *Rhinops Huds.* Ann. u. mag. nat. hist. 1869. pg. 27.

Körper gedrungen; im allgemeinen etwa birnförmig nach hinten in einen kurzen zweizehigen (nach Plate l. c. einzehigen) Fuss auslaufend, hinter dem Räderorgan etwas eingeschnürt. Vorderrand an der Dorsalseite in einen rüsselartigen, zwei grosse Augen tragenden Fortsatz ausgezogen. Das Stirnfeld von zwei Cilienkränzen umzogen. Uncus mit fünf, Ramus mit vier kleinen Zähnen, ein Dorsal- und zwei Lateraltaster.

R. vitrea Huds. (Fig. 226.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 300 μ; stehendes Wasser.

229. *Hydatina Ehrbg.*

Gestreckt kegelförmig, hinten in einen kurzen zweizehigen Fuss auslaufend. Vorderende nach der Ventralseite schräg abgestutzt, von dem aus feinen Cilien bestehenden Cingulum umzogen. Trochus in mehrere Gruppen borstenartiger Wimpern aufgelöst (cf. die Abbildung). Ohne Augen, mit einem Dorsal- und zwei Lateraltastern. Uncus mit fünf starken Zähnen.

H. senta Ehrbg. (Fig. 227 a und b.) Körper, allmählich in den Fuss übergehend, bis 560 μ lang. In stehendem Wasser; häufig in grosser Menge, besonders im Frühjahr.

230. *Notommata Ehrbg.*

Körper gedrungen, sackförmig bis wurmförmig. Räderorgan meist wenig entwickelt, z. Th. auf eine gleichmässige Bewimperung in der Umgebung der Mundspalte reducirt; meist mit zwei seitlichen, ohrförmigen bewimperten Lappen, die gewöhnlich eingezogen sind und nur beim freien Schwimmen ausgestreckt werden. Ein dorsaler und zwei laterale Taster vorhanden. Am hinteren Theil des Ganglions ein bis mehrere sog. Kalkbeutel. Ein Auge an der Unterseite des Ganglions, gewöhnlich an der Grenze des vorderen Theiles und des sog. Kalkbeutels; z. Th. noch einige Pigmentflecke am Wimperkranz. Fuss kurz, zweizehig. Kauer ansehnlich mit starken Kiefern.

N. aurita Ehrbg. Gestreckt sackförmig mit stark gewölbter Rücken- und fast gerader Bauchfläche. Kopf mit zwei bewimperten, ohrartigen Fortsätzen. Die übrige Bewimperung des Kopfes beschränkt sich auf eine Zone feiner Wimpern in der Umgebung des Mundes, die hinter demselben noch ein Stück weit sich fortsetzt; laterale Taster nahe dem Hinterende, der Dorsalseite genähert. Hinter dem Hirn ein einfacher Kalkbeutel. Uncus fünfzahnig. Ramus plattenförmig. Schwimmt meist auf der Seite; bis 260 μ lang. Zwischen Wasserpflanzen.

N. lacinulata Ehrbg. Etwa keilförmig, nach hinten verjüngt. Fuss sehr kurz mit zwei ansehnlichen Zehen, an deren Basis auf der Dorsalseite gewöhnlich drei Borsten stehen. Die kegelförmige Stirnfläche ganz mit feinen Wimpern bedeckt, zwischen denen zwei längere Cilien stehen; am Rande von einem Kranz grösserer Wimpern umgeben. Gehirn ohne Kalkbeutel, mit einfachem Auge am Hinterrand. Aus dem Munde stehen die einzahnigen Unci taster-

zirkelförmig weit vor. Rami plattenartig, dreieckig. Cuticula sehr resistent. Länge bis 150 μ. Häufig zwischen Wasserpflanzen.

N. centrura Ehrbg. (Fig. 228.) Gross, sackförmig, nach vorn verjüngt. Ueber dem kurzen, zweizehigen Fuss ein kegelförmiger Fortsatz. Die ganz bewimperte Stirnfläche ist ventral vom Mund in eine dreieckige, in der Mitte zu einer Rinne vertieften Unterlippe ausgezogen. Mit kleinen Wimperohren. Am Hinterrande des Gehirns drei Kalkbeutel. Ein Augenfleck. Lateraltaster mit langen Borsten, etwas hinter der Körpermitte. Kiefer dreizahnig. Die älteren Thiere stecken gewöhnlich in einer Schleimhülle, bis 750 μ lang, sich träge bewegend. Zwischen Wasserpflanzen, häufig[1]).

N. najas Ehrbg. Körper etwa cylindrisch, mit ansehnlichem, zwei Drittel der Körperlänge erreichenden, zweizehigem Fuss. Ohne Wimperohren. Das Stirnfeld von einem Cilienkranz umzogen, der auch die Mundöffnung umgiebt. Auf dem Stirnfeld jederseits ein stumpfer Kegel mit langen Tastborsten und je einem Pigmentfleck. Gehirn mehrlappig; am Hinterrand ein flaches Auge. Länge bis 150 μ. Stehendes Wasser.

N. torulosa Duj. (Lindia torulosa Duj.). Cohn, Zeitschr. für wissensch. Zool. Bd. IX. pg. 288 fgd (Fig. 229.) Körper wurmförmig mit deutlichen Scheinsegmenten. Fuss kurz, zweizehig. Mit zwei langgestielten Wimperohren. Gehirn langgestreckt, hinten mit Kalkbeutel; vor demselben ein einfaches Auge. Unci zweizahnig; Ramus eine ebenfalls zweizahnige Zange bildend. Gelblich-roth gefärbt, bis 280 μ. Bewegt sich selten schwimmend, gewöhnlich, mit eingezogenen Wimperohren, kriechend. Der Darm soll des Flimmerepithels entbehren. Könnte möglicherweise mit *N. tardigrada Leydig* identisch sein; cf. Plate l. c. pg. 25.

N. vermicularis Duj. Wurmförmig, mit weicher, faltiger Cuticula. Fuss kurz, zweizehig, meist eingezogen. Vorderende von einem einfachen, tief an der Bauchseite herabziehenden Wimpersaum umgeben und zwei kleine Taster (mit Pigmentflecken) tragend. Ein etwas seitlich verschobenes Auge mit deutlicher Linse. Kiefer mehrzahnig. Bis 220 μ. Im Schlamm, sich träge, wurmartig bewegend.

N. parasita Ehrbg. Klein, kegelförmig, vorn abgestutzt, mit kurzem zweizehigen Fuss. Länge bis 180 μ. Lebt in den Stöcken von *Volvox globator*, dessen Tochterstöcke er auffrisst.

231. Synchaeta Ehrbg.

Im allgemeinen kegelförmig, mit gewölbtem Vorderende und allmählich zu dem zweizehigen Fuss verschmälertem Hinterende. Wimperapparat ziemlich complicirt. Zunächst findet sich ein dorsaler und ein ventraler Saum feiner Cilien, die seitlich nicht in einander übergehen. Ferner ist jederseits der Mundöffnung noch ein Halbkreis von Cilien, der ein halbkugeliges, etwa fünf grosse Borsten tragendes Polster einschliesst. Rechts und links stehen zwei retractile Wimperohren und in der Mitte des Stirnfeldes zwei zapfenartige, borstentragende Erhebungen (Stirntaster). Die Borsten sind gegen die Zapfen rechtwinklig gekrümmt, so dass das Ganze ein kammartiges Ansehen erhält. Ferner finden sich noch jederseits zwei, aus mehreren langen (manchmal zu einem Griffel verschmolzenen) Borsten bestehende Tastapparate, von denen der eine zwischen dorsaler Wimperzone und Wimperohr, der andere vor der ersteren, der Mitte genähert, steht; ein Auge dorsal zwischen dem Wimperkranz und dem Dorsaltaster. Dorsal- und Lateraltaster beobachtet. Kiefer zangenartig, Unci ein- bis mehrzahnig.

S. mordax Huds. Monthly micr. Journ. vol. IV. 1870. pg. 26. (Fig. 231.) Die Unci sind lange, spitze, schwach gekrümmte Zähne. Länge bis 220 μ. Torfwasser vereinzelt, ist höchst wahrscheinlich identisch mit *S. pectinata Ehrbg.* und wäre dann der letztere Name festzuhalten.

232. Eosphora Ehrbg.

Aehnlich *Notommata;* etwa cylindrisch mit ziemlich scharf abgesetztem, dreigliedrigem, in zwei Zehen auslaufendem Fuss. Mit zwei die Stirnfläche umziehenden Wimperkränzen. Auf

---

[1]) Nach Eyferth l. c. wäre es möglich, dass *N. centrura* ansehnliche gestielte, nur selten zum Vorschein kommende Wimperohren besässe. Dann wären *N. copeus Ehrbg.* und *N. centrura Ehrbg.* identische Formen.

zwei niedrigen Erhebungen der Stirnfläche zwei kleinere Pigmentflecke und am Gehirn ein grosses Auge. Kiefer zangenartig.

E. elongata Ehrbg. (Fig. 237.) Ziemlich schlank. Zehen etwas mehr als die halbe Länge des Fusses erreichend. Bis 300 μ lang. Stehendes Wasser.

233. *Diglena Ehrbg.*

Gestalt gestreckt, wurmförmig. Mit sehr kurzem, in zwei lange Zehen endigendem Fuss. Am dorsalen Stirnrand zwei Augen.

D. grandis Ehrbg. (Fig. 230.) Stirnfläche schief nach der Ventralseite abgestutzt, ganz bewimpert. Uncus mit zwei hakenartigen Zähnen. Die zangenartigen Kiefer aus dem Schlunde vorstreckbar. Länge 250 μ. Zwischen Wasserpflanzen träge sich bewegend.

D. forcipata Ehrbg. Uncus nur mit einem Haken. Zehen gross, aufwärts gekrümmt.

234. *Mikrocodon Ehrbg.* *Grenacher*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XIX. 1869. pg. 287.

Von der Bauchseite gesehen kelchförmig; Rückenseite von vorn nach hinten stark gewölbt, Bauchseite fast gerade; hinten in einen stachelartigen, dreigliedrigen Fuss fortgesetzt, dessen Endglied einfach zugespitzt ist und an seinem Ursprung, dorsal, drei feine Borsten trägt. Stirnfläche schief zur Bauchseite gerichtet; mit nicht retractilem Räderorgan. Das aus feinen Cilien bestehende Cingulum umgiebt continuirlich den Rand des Stirnfeldes; der aus derben Wimpern bestehende Trochus ist dorsal und ventral unterbrochen. Zwischen den beiden Hälften des Trochus liegt das violett gefärbte Auge. Dorsaler Taster beobachtet. Kiefer mit fünf gleich langen Zähnen.

M. clavus Ehrbg. (Fig. 232.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 200 μ. Nicht häufig.

235. *Scaridium Ehrbg.*

Gestalt etwa cylindrisch, vorn schräg abgestutzt. Fuss nicht einziehbar, sondern nur nach der Ventralseite einschlagbar, länger als der Körper, mit zwei Gliedern und zwei sehr langen, säbelförmigen Zehen. Muskeln quergestreift. Mit einem rothbraunen Fleck an der Dorsalseite des Kauapparates, der leicht für ein eigentliches Auge gehalten wird (cf. Gosse, Phil. trans. vol. CXLVI. 1856. pg. 438 und Plate l. c. pg. 48). Dorsal- und Lateraltaster vorhanden. Schlundkopf asymmetrisch, ebenso die Kiefer, von denen die mehrzahnigen Rami stärker entwickelt sind, als die schwachen Unci.

S. longicaudatum Ehrbg. Mit den Charakteren der Gattung. Länge mit dem Fuss bis 370 μ. Stehendes Wasser. Der Fuss dient zu heftigen, schnellenden Bewegungen.

236. *Furcularia Ehrbg.*

Körper gedrungen; im allgemeinen kurz cylindrisch mit kurzem, in zwei verhältnissmässig lange Zehen auslaufenden Fuss. Räderorgan ein einfacher, das Stirnfeld umziehender Wimperkranz. Ein Auge auf dem z. Th. kegelförmig erhobenen Stirnfeld. Kiefer schwach entwickelt. Uncus einzahnig.

F. gibba Ehrbg. Seitlich etwas zusammengedrückt, mit gerader Bauch- und hinten stark gewölbter Rückseite. Fuss kurz mit zwei langen, geraden Zehen von halber Körperlänge. Länge bis 280 μ. Zwischen Algen.

F. gracilis Ehrbg. (Fig. 239.) Schlank, Zehen gerade, kürzer als die halbe Körperlänge. Bis 110 μ lang. Stehendes Wasser.

F. forficula Ehrbg. Schlank, mit aufwärts gekrümmten, auf der Dorsalseite am Grunde einige kleine Dornen tragenden Zehen. 110 μ lang. Zwischen Wasserlinsen etc.

237. *Monocerca Bory d. Vinc.*

Gestalt schlank eiförmig, vorn abgestutzt. Die Cuticula ist besonders in der Nackengegend ziemlich starr und z. Th. in Dornen ausgezogen. Fuss in einen einfachen, schlanken Stachel etwa von Körperlänge auslaufend, an dessen Grunde sich zwei bis vier kleine Nebendornen finden. Die Klebdrüsen ergiessen ihr Secret in eine contractile Blase, die an der Basis des langen Dornes ausmündet. Auf dem von einem einfachen Wimperkranz umzogenen Stirnfeld z. Th. ein einfacher kegelförmiger Fortsatz. Ein nackenständiges Auge; Dorsal- und

Lateraltaster vorhanden. Schlundkopf langgestreckt, asymmetrisch, mit ungleichen ein- bis zweizahnigen Kiefern.

M. rattus Ehrbg. Cuticula am Hals ohne Dornen. Fuss mit vier Nebendornen. Meist gelblich-roth gefärbt; bis 220 μ lang. Zwischen Wasserpflanzen.

M. bicornis Ehrbg. Cuticula an der Stirne mit zwei gleichen oder ungleichen Dornen. Am Grunde des Fusses zwei Nebendornen; bis 370 μ lang. Stehendes Wasser.

238. Diurella Bory d. Vinc.

Körper kurz cylindrisch, nach der Bauchseite eingekrümmt, Fuss sehr kurz eingliedrig, mit zwei bis vier nebeneinander stehenden, borstenartigen, gekrümmten Zehen. Cuticula panzerartig erhärtet, vorn z. Th. in Dornen fortgesetzt. Wimperorgan einfach, von demselben umgeben ein zapfenförmiger Stirntaster. Ein Nackenauge.

D. tigris Bory d. Vinc. (Notommata tigris Ehrbg.) Mit zwei längeren, inneren und zwei kürzeren, äusseren Zehen (nach Plate l. c. nur drei), die ventralwärts eingeschlagen getragen werden. Länge bis 170 μ. Stehendes Wasser.

Nahe verwandt ist die Gattung *Rattulus Ehrbg.*, die sich durch zwei Augen und eine Zehe auszeichnen soll.

239. Monommata Bartsch.

Gestalt kurz cylindrisch, mit ganz kurzem Fuss, der zwei die ein- bis dreifache Körperlänge erreichende Zehen trägt, in welche sich Muskeln fortsetzen, wie bei *Scaridium.* Bewimperung des Kopfes schwach. Ein Nackenauge.

M. longiseta Ehrbg. (Notommata longiseta Ehrbg.) Zehen etwas ungleich gross; zwei- bis dreimal so lang als der Körper. Kiefer einzahnig. Länge ohne Fuss bis 100 μ. Zwischen Wasserpflanzen.

240. Hexarthra Schmarda (Pedalion Huds.) *Hudson, C. T.*, Quart. Journ. micr. sc. N. S. vol. XII. 1872. pg. 333—338. — Monthl. micr. Journ. t. VI. 1871. pg. 121. — dass. t. VIII. 1872. pg. 209—216.

Kurz kegelförmig, vorn abgestutzt; mit sechs ansehnlichen, von quergestreiften Muskeln durchzogenen, am Ende in gefiederte Borsten auslaufenden Fortsätzen, von denen der längste ventral, einer dorsal und auf jeder Seite zwei stehen. Räderorgan den Vorderrand umgebend, dorsal und ventral unterbrochen; unter dem Mund eine bewimperte Unterlippe. Rechts und links vom Munde, innerhalb des Wimperringes je ein ansehnliches Auge. Dorsal- und Lateraltaster vorhanden; die letzteren zwischen den beiden seitlichen Fortsätzen des Körpers. Auf der Dorsalseite nahe dem Hinterende zwei röhrenförmige, an ihrem freien Ende steife Borsten tragende Tentakel. Kiefer sechszahnig. After terminal. Die Männchen klein, mit nur drei stummelartigen Fortsätzen.

H. polyptera Schm. = Pedalion mira Huds. (Fig. 236.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 230 μ. Selten; in stehendem Wasser.

241. Triarthra Ehrbg. *Grenacher*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XIX. 1869. pg. 481.

Körper gedrungen, etwa kurz cylinderisch. Vordertheil (Kopf) deutlich abgesetzt, retractil. Ohne Fuss; mit terminalem After. Mit drei langen, ventralen Springborsten, von denen zwei gleich hinter dem Räderorgan (an der Brust) stehen, eine weiter hinten, vor dem After sitzt. Die Springborten enthalten keine Muskeln. Die stark entwickelten Körpermuskeln schön quergestreift. Räderorgan ein einfacher, das Vorderende umgebender Kranz. An jeder Seite, dicht hinter dem Wimperkranz ein mit einer Linse versehenes Auge. Dorsal- und Lateraltaster beobachtet. Kiefer kammartig (nach Ehrenberg mit zwei stärkeren Zähnen wie bei den Philodiniden).

T. longiseta Ehrbg. (Fig. 234.) Springborsten die dreifache Körperlänge erreichend, glatt, oder mit kleinen Dornen besetzt. Länge des Körpers bis 100 μ. Eier am Körper angeheftet. Stehendes Wasser, nicht häufig.

242. Polyarthra Ehrbg.

Körper gedrungen, etwa kurz cylinderisch, vorn quer abgestutzt, mit einfachem, dorsal unterbrochenem Wimperkranz. Jederseits, dicht hinter dem Wimperkranz, zwei Gruppen

von je drei langen, schmal lanzettlichen, am Rande gekerbten Anhängen. Die eine Gruppe steht mehr dorsal, die andere mehr ventral. Fuss fehlt, After terminal. Dorsal, hinter dem Wimperkranz ein Auge. Auf dem Stirnfeld jederseits ein borstentragender Sinneshöcker, an dessen Aussenseite ein bis mehrere lange, steife Borsten stehen. Laterale Taster neben dem Hinterende. Kiefer einzahnig. Die Männchen entbehren der flossenartigen Anhänge.

P. platyptera Ehrbg. (Fig. 235.) Mit den Charakteren der Gattung. Die Eier am Hinterende angeheftet. Bis 180 μ lang. In stehendem Wasser, zerstreut, manchmal in Menge.

P. trigla Ehrbg. ist wahrscheinlich identisch mit *P. platyptera.*

243. *Apsilus Metschn.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XVI. 1866. pg. 346—355.

Diese merkwürdige Gattung wurde zum ersten Male von Leydig im Jahre 1857 beobachtet und unter dem Namen *Dictyophora vorax* beschrieben. Proc. of the Acad. of nat. sc. of Philadelphia 1857. pg. 204. Da der Name *Dictyophora* jedoch schon 1833 von Germar für eine Hemiptere angewandt wurde, so empfiehlt es sich, den von Metschnikoff aufgestellten beizubehalten. Ferner ist jedenfalls das von S. A. Forbes, unter dem Namen *Cupelopagus bucinedax* (Amer. Month. Micr. Journ. III. 1882. pg. 102) beschriebene Thier, ebenso die von S. Gw. Foulke (Proc. Acad. nat. sc. Philadelphia 1884. pg. 37—41) als *Apsilus bipera* bezeichnete Form mit der hier beschriebenen Art identisch.

Die erwachsenen Thiere ohne Wimperapparat. Festsitzend. In zusammengezogenem Zustand kugelig bis scheibenförmig, im ausgestreckten mit deutlich von einander abgegrenztem Kopf- und Rumpftheil. Der vollständig einziehbare Kopfabschnitt trägt eine sehr grosse, ventral gelegene Mundöffnung, die in ein weites sog. Atrium führt, aus dem man in den geräumigen Kauer gelangt, der zwei starke, je einen grossen, hakenförmigen, vorderen und vier kleinere hintere Zähne tragende Kiefer enthält. Fuss fehlt, ebenso die Augen. After dem Hinterende genähert, ventral. Zwischen Mund und After ein saugnapfartiger Chitinring, mit dem das Thier an Pflanzen, Steinen etc. angeheftet ist. An jeder Seite des Kopftheils, nicht weit vor der ihn vom Rumpf trennenden Furche steht je ein Taster.

A. lentiformis Metschn. (Fig. 233.) Mit den Charakteren der Gattung. Lebendig gebärend. Die jungen Weibchen besitzen einen das Vorderende umgebenden Wimperring und dahinter zwei Augen. Der After liegt terminal. Bis 800 μ lang. An Wasserpflanzen (besonders an der Unterseite der Blätter von *Nymphaea*) und Steinen; selten.

244. *Asplanchna Gosse.* *C. T. Hudson*, Journ. roy. micr. Soc. ser. II. vol. III. 1883. pg. 621—628.

Grosse Thiere von glockenförmiger Gestalt, ganz hyalin, mit weicher, leicht sich in Falten legender Cuticula. Fuss fehlt, oder ist vorhanden. Räderorgan ein einfacher, den Stirnrand umziehender Wimpersaum, der dorsal und ventral eingebuchtet (theilweise unterbrochen) ist. Auf dem von ihm umschlossenen Stirnfeld erheben sich mehrere kegelartige, borstentragende Hervorragungen. Magen blind geschlossen, ohne Enddarm und After. Schlundkopf gross, sehr erweiterungsfähig, mit zangenartigen Kiefern. (Dem kräftig entwickelten Ramus liegt ein schwacher Malleus an.) Ein der Unterseite des Gehirns ansitzendes Auge (z. Th. mit Nebenaugen am Wimperkranz). Dorsaltaster paarig, z. Th. weit nach hinten gerückt, Lateraltaster seitlich dem Hinterende genähert.

A. myrmeleo Ehrbg. (Fig. 238.) Mit kurzem, in zwei kleine Zehen auslaufendem Fuss; eierlegend. Länge bis 750 μ. Stehendes Wasser.

A. priodonta Gosse. Ohne Fuss. Kiefer (Rami) breit zangenförmig, am Innenrande gezähnelt, lebendig gebärend. Länge bis 600 μ. Männchen einfach kegelförmig. Stehendes Wasser, häufiger als die vorige.

A. Sieboldii Leydig. Ohne Fuss, Kiefer (Rami) gekrümmt, vorn mit zwei kleinen Spitzen, weiter hinten mit einem grossen Nebendorn. Lebendig gebärend. Länge bis 2 mm. Die Männchen, etwa halb so gross als die Weibchen, besitzen jederseits zwei zipfelförmige Hautausstülpungen. Stehendes Wasser, selten.

Mit *Asplanchna* nahe verwandt ist die noch ziemlich ungenügend untersuchte Gattung *Ascomorpha Perty*, die vorderhand zwei sehr kleine Arten umfasst, welche des Fusses und Enddarmes ebenfalls entbehren und verkümmerte Kiefer besitzen.

II. ORDN. PHILODINIDAE.

Thiere langgestreckt, schlank, wurmförmig, mit ansehnlichem, fernrohrartig einziehbarem, in 2—3 Zehen endenden Fuss und wohlentwickeltem, zweilappigem, einziehbarem Räderorgan, dessen aus langen Wimpern bestehender Trochus dorsal und ventral unterbrochen, das aus feinen Wimpern bestehende, an der Basis des ausstülpbaren Theiles liegende Cingulum dagegen nur dorsal unterbrochen ist. An der Dorsalseite des Räderorgans steht ein rüsselartiger, am Ende bewimperter Fortsatz, der beim Kriechen zum Festheften benutzt wird. Entweder sind zwei Augen vorhanden, oder es fehlen solche. Ein fingerförmiger Dorsaltaster; Lateraltaster fehlen. Kiefer kammartig. Die Ovarien sind paarig. Eine eigentliche contractile Blase fehlt, und die Excretionsgefässe münden in einen contractilen Abschnitt der Cloake ein. Die Männchen sind für die Arten dieser Ordnung noch nicht bekannt geworden. Die Thiere sitzen entweder fest, indem sie sich mit dem Fuss anheften, oder schwimmen mit ausgestrecktem Räderorgan und eingezogenem Fuss, um die Längsaxe rotirend frei umher, oder sie kriechen spannerraupen- oder blutegelartig, indem sie sich abwechselnd mit Rüssel und Fuss festheften, wobei das Räderorgan eingezogen ist.

Augen fast an der Spitze des Rüssels, Fuss mit kurzen Zehen . . . . *Rotifer Schrank.*
Augen an der Spitze des Rüssels, Fuss mit drei sehr langen Zehen und zwei ebenfalls sehr grossen, zweigliedrigen Dornen am vorletzten Glied . . . . *Actinurus Ehrbg.*
Augen nicht im Rüssel, sondern hinter dem Dorsaltaster gelegen . . . . *Philodina Ehrbg.*
Ohne Augen . . . . *Callidina Ehrbg.*

245. Rotifer (Cuv.) Schrank. *Zacharias*, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1884. pg. 226—251.

Die Augen fast ganz am Vorderende des Rüssels. Lebendig gebärend.

R. vulgaris Ehrbg. (Fig. 240 *a* u. *b*.) Körper allmählich in den Fuss übergehend, der am Endglied drei Zehen und am vorletzten zwei accessorische Dornen trägt. Weisslich gefärbt, bis 1 mm lang. Stehendes Wasser; häufig.

R. macrurus Ehrbg. Fuss schlank mit langen Gliedern, scharf vom Körper abgesetzt, dessen Länge erreichend oder übertreffend. Bis 800 μ lang. Stehendes Wasser.

R. citrinus Ehrbg. Cuticula an dem Rumpftheil des Körpers mit tiefen Längsfalten, häufig mit anhaftenden Fremdkörpern bedeckt, gelblich gefärbt. Bis 1 mm lang. Stehendes Wasser.

R. tardus Ehrbg. Cuticula in der Mitte des Körpers mit tiefen, ringförmigen Einschnürungen. Fuss kurz, allmählich in den Körper übergehend. Augen länglich. Länge bis 370 μ. Stehendes Wasser.

246. Actinurus Ehrbg.

Lang gestreckt, schlank. Fuss (ausgestreckt) von Körperlänge, mit drei sehr langen Zehen am Endglied und zwei ebenfalls sehr grossen, zweigliederigen accessorischen Dornen am vorletzten Glied. Zwei Augen an der Spitze des Rüssels. Kiefer kammartig mit zwei stärkeren, vorn convergirenden Zähnen. Lebendig gebärend.

A. neptunius Ehrbg. Mit den Charakteren der Gattung. Bis über 1 mm lang. Stehendes Wasser, da und dort.

247. Philodina Ehrbg.

Aehnlich *Rotifer*, jedoch liegen die Augen nicht im Rüssel, sondern hinter dem fingerförmigen Dorsaltaster. Die meisten Arten sind eierlegend.

P. aculeata Ehrbg. Cuticula längsfaltig mit mehr oder weniger zahlreichen, ansehnlichen, gekrümmten, nach hinten gerichteten Stacheln besetzt. Kiefer mit drei stärkeren Zähnen. Lebendig gebärend. Bis 340 μ lang. Stehendes Wasser; nicht häufig.

P. erythrophthalma Ehrbg. Kiefer mit 2 stärkeren Zähnen. Fuss mit 2 Zehen und vier accessorischen Dornen. Farblos, eierlegend. Länge bis 560 μ. Häufig in stehendem Wasser und Infusionen.

P. roseola Ehrbg. Aehnlich der vorigen, aber rosaroth gefärbt, bis 200 μ lang, eierlegend. In stehendem Wasser; besonders auch in periodisch austrocknenden Wasserlachen mit *Haematococcus pluvialis* und *Stephanosphaera pluvialis* zusammen.

P. macrostyla Ehrbg. Farblos; mit drei stärkeren Zähnen in jedem Kiefer und zwei langen accessorischen Dornen am Fuss. Bis 350 μ lang. Stehendes Wasser.

248. Callidina Ehrbg.

Ganz ähnlich Philodina, jedoch ohne Augen.

C. parasitica Giglioli. Quart. Journ. micr. sc. N. S. vol. III. 1863. pg. 237. — Plate, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLIII. 1886. pg. 229.

Kiefer mit zwei mittleren grösseren Zähnen, Endglied des Fusses mit 4 Zehen, zwei accessorischen Dornen am vorletzten. Bis 500 μ lang. Auf den Kiemenblättern von Gammarus pulex.

C. elegans Ehrbg. Farblos; Fuss mit zwei Zehen und 4 accessorischen Dornen. Kiefer kammartig, ohne stärkere Zähne. Länge bis 370 μ. Stehendes Wasser.

Die von H. Davis, Monthly micr. Journ. Vol. IX. 1873 pg. 201 beschriebene *C. vaga* ist jedenfalls als Repräsentant eines besonderen Genus zu betrachten. Plate l. c. p. 235 Anm. hat dafür den Namen *Planotrochus* vorgeschlagen. Sie zeichnet sich vor allem durch ihr Räderorgan aus, das als eine aus zwei ganz bewimperten Hälften zusammengesetzte Scheibe erscheint, welche mit der Bauchfläche in derselben Ebene liegt. Ein Rüssel fehlt, Dorsaltaster vorhanden. Fuss mit drei Zehen und zwei accessorischen Dornen am vorletzten Glied. Kiefer mit zwei stärkeren Zähnen.

III. ORDN. LORICATAE.

Die Loricaten zeichnen sich hauptsächlich dadurch aus, dass die Cuticula in der Rumpfgegend panzerartig erhärtet ist, während sie am Kopftheil und am Fuss weich bleibt. Der Panzer ist entweder ganz glatt, oder zeigt verschiedene Sculpturen und setzt sich vorn und hinten in z. Th. ansehnlichen Dornen fort.

1. Panzer am Vorderrand ohne Dornen . . . . 2.
   Panzer am Vorderrand stets, am Hinterrand zuweilen mit manchmal ansehnlichen Dornen . . . . 9.
2. Panzer seitlich zusammengedrückt oder etwa cylindrisch bis prismatisch . . . . 3.
   Panzer dorsoventral mehr oder weniger abgeflacht*) . . . . 4.
3. Panzer seitlich zusammengedrückt, Fuss zweizehig . . . . *Colurus Ehrbg.*
   Panzer seitlich zusammengedrückt, Fuss in eine Spitze auslaufend . . . . *Monura Ehrbg.*
   Panzer etwa prismatisch, mit deutlich abgesetztem Halstheil, durch kleine Grübchen punktirt erscheinend. Fuss mit 2 langen Zehen . . . . *Dinocharis Ehrbg.*
4. Fuss am Hinterende des Panzers austretend . . . . 5.
   Der sog. Fuss in der Mitte der Bauchplatte austretend . . . . 8.
5. Fuss mit zwei Zehen. . . . . 6.
   Fuss in eine Spitze endend . . . . *Monostyla Ehrbg.*
6. Fuss mit mehreren deutlichen Gliedern . . . . 7.
   Fuss sehr kurz, Zehen gross und stark, 2 Augen . . . . *Distyla Eckst.*
7. Mit einem grossen, nackenständigen Auge. Panzer z. Th. mit hohem Rückenkiel . . . *Euchlanis Ehrbg.*
   Mit zwei Augen, das Räderorgan von keiner schirmförmigen Membran überragt . . . . *Metopidia Ehrbg.*
   Mit vier Augen . . . . *Squamella Ehrbg.*
   Ohne Augen . . . . *Lepadella Ehrbg.*
   Mit zwei grossen Augen, der Kopf von einer ansehnlichen, halbkreisförmigen Membran schirmartig überdeckt. Panzer am Hinterrand ohne oder mit Dornen . . . . *Stephanops Ehrbg.*
8. Panzer stark abgeflacht, kreisförmig oder rundlich oval; mit zwei Augen . . . . *Pterodina Ehrbg.*
9. Mit Fuss . . . . 10.
   Ohne Fuss . . . . 11.
10. Panzer prismatisch, auf der Rückseite mit zwei durch eine Furche getrennten Längskielen *Salpina Ehrbg.*
   Panzer flachgedrückt, vorn und hinten mit je zwei ansehnlichen Dornen, ohne Augen . . *Noteus Ehrbg.*
   Panzer flachgedrückt, Vorderrand meist mit sechs Zähnen, Hinterrand ohne oder mit Zähnen, mit einem grossen, z. Th. x-förmigen Auge . . . . *Brachionus Ehrbg.*
11. Panzer flachgedrückt oder prismatisch, hinten geschlossen . . . . *Anuraea Ehrbg.*

---

*) Vergl. jedoch *Stephanops lamellaris*, bei dem der Panzer wenig oder kaum abgeflacht ist.

249. *Colurus Ehrbg.*

Panzer seitlich comprimirt, an der Bauchseite schlitzförmig geöffnet, vorn an der Dorsalseite in einen hakenförmigen Fortsatz (Stirnhaken) ausgezogen. Fuss gegliedert, zweizehig. Mit zwei Augen.

C. uncinatus Ehrbg. (Fig. 243.) Panzer hinten in eine kurze Spitze ausgezogen. Bis 100 μ lang. Häufig an der Oberfläche stehender Wässer und zwischen Algen.

250. *Monura Ehrbg.*

Mit ovalem, an der Bauchseite offenem Panzer. Fuss dreigliederig mit einfachem, langem, griffelförmigem Endglied. Mit zwei Augen.

M. dulcis Ehrbg. Augen ziemlich weit von einander entfernt. Länge des Panzers bis 100 μ. Zwischen Algen, oft in Menge.

251. *Salpina Ehrbg.*

Panzer etwa dreiseitig prismatisch mit gewölbten Flächen, vorn und hinten offen mit gezackten Rändern, auf der Rückenseite zwei durch eine Furche getrennte Längskiele. Am Vorder- und Hinterrand mit flachen oder rundlichen Dornen. Fuss kurz, in zwei lange Zehen auslaufend. Ein Nackenauge. Kiefer 4—5 zahnig.

S. mucronata Ehrbg. Panzer vorn mit vier breiten flachen, hinten mit drei rundlichen Dornen. Eine schmale Zone hinter dem Vorderrand mit kleinen Dörnchen besetzt, die übrige Oberfläche gekörnelt. Bis 150 μ. Zwischen Pflanzen; häufig.

S. spinigera Ehrbg. (Fig. 244.) Aehnlich der vorigen, die hinteren Spitzen nach der Ventralseite gekrümmt (nach Ehrenberg ist nur der dorsal stehende Dorn gekrümmt und zwar nach der Rückseite zu). Länge bis 270 μ. Stehendes Wasser.

S. brevispina Ehrbg. Am Vorderrand des Panzers nur zwei kleine Dornen, auf jeder Seite einer. Hinten mit drei Dornen. Vorderrand des Panzers gekörnelt und mit feinen Zähnchen besetzt. Bis 270 μ lang. Stehendes Wasser.

Die von Gosse (Ann. and mag. nat. hist. 1851) aufgestellte Gattung *Diplax* schliesst sich nahe an *Salpina* an, entbehrt jedoch der Augen.

252. *Dinocharis Ehrbg.*

Panzer kurz cylindrisch bis prismatisch, durch kleine Grübchen punktirt erscheinend; mit deutlich abgesetztem Halstheil. Fuss gegliedert, in zwei lange Dornen auslaufend, zwischen denen z. Th. noch eine kleine Spitze steht. Am ersten Fussglied zwei lange schwertförmige Dornen, die jedoch auch fehlen können; Dorsal- und Lateraltaster beobachtet. Ein nackenständiges Auge. Kiefer (Mallei) hakenartig.

D. pocillum O. F. Müll. (Fig. 245.) Panzer mit schmaler Rückenseite, deren Ränder ausgezackt sind. Endglied des Fusses mit zwei langen Dornen, zwischen denen noch ein kurzer steht. Länge bis 100 μ. Stehendes Wasser.

253. *Monostyla Ehrbg.*

Panzer dorsoventral abgeflacht, im Umriss rundlich-oval; vorn mehr oder weniger ausgeschnitten. Fuss kurz mit einfachem, griffelförmigen Endglied. Ein Nackenauge; Kiefer 1—2 zahnig.

M. lunaris Ehrbg. (Fig. 241.) Panzer vorn mit tiefem, ventralen und seichtem, dorsalen Ausschnitt. Endglied des Fusses mit einer längeren Spitze und zwei seitlichen kürzeren Dornen. 160 μ lang. Stehendes Wasser.

M. cornuta Ehrbg. Panzer mit flachem Ausschnitt. Seitenkanten vorn in eine scharfe Spitze auslaufend. Endglied des Fusses ohne seitliche Dornen, mit scharf abgesetzter Spitze. Länge 120 μ. Stehendes Wasser.

254. *Distyla Eckst.* Eckstein l. c. pg. 383.

Aehnlich der vorhergehenden Gattung, jedoch der Fuss mit zwei langen Zehen. Räderorgan wenig entwickelt.

D. Ludwigii Eckst. Panzer hinten in eine kurze Spitze ausgezogen. Rückseite polygonal gefeldert, mit feinen Schüppchen bedeckt.

255. *Euchlanis Ehrbg.*

Panzer aus einer gewölbten oder gekielten Rücken- und einer flachen Bauchplatte bestehend, die an den Seitenrändern zusammenstossen. Fuss mit mehreren kurzen Gliedern und zwei langen Zehen. Am letzten Fussglied meist einige rückwärts gerichtete Borsten. Räderorgan gut entwickelt, aus einem äusseren, dorsal unterbrochenen Saum bestehend, der einige mit Cilien besetzte Höcker umschliesst. Ein ansehnliches Nackenauge. Dorsal- und Lateraltaster beobachtet. Kiefer (Unci) mehrzahnig.

E. triquetra Ehrbg. (Fig. 247.) Panzer mit hohem Rückenkiel, sehr durchsichtig. Am letzten Fussglied 3 Borsten. Bis 560 μ lang. Zwischen Pflanzen.

E. dilatata Ehrbg. (= hipposideros Gosse.) Panzer ohne Rückenkiel, seitlich klaffend. Am letzten Fussglied meist zwei Borsten. Bis 450 μ lang. Stehendes Wasser, häufig.

256. *Metopidia Ehrbg.*

Panzer flachgedrückt, im Umriss etwa oval, z. Th. gekielt, vorn mit grossem ventralen Ausschnitt; der Dorsalrand des Loches, durch das der Fuss austritt, in eine Spitze ausgezogen. Fuss ziemlich lang, deutlich gegliedert, mit zwei schlanken Zehen. Zwei weit auseinander gerückte Augen. Dorsaltaster beobachtet.

M. acuminata Ehrbg. Schale nicht gekielt. Der dorsale Rand des hinteren Ausschnitts in einen Stachel ausgezogen. Bis 90 μ lang. Stehendes Wasser.

M. triptera Ehrbg. Mit Rückenkiel und zugeschärften Seitenrändern. Bis 180 μ lang. Stehendes Wasser.

257. *Squamella Ehrbg.*

Ganz ähnlich der vorhergehenden Gattung, jedoch mit vier Augen.

S. bractea O. F. Müll. Zehen des Fusses kurz, dick. Bis 130 μ lang. Stehendes Wasser.

258. *Lepadella Ehrbg.*

Aehnlich wie *Metopidia*, jedoch ohne Augen.

L. ovalis Ehrbg. Panzer nach vorn etwas verschmälert, nicht ausgerandet, Kiefer einzahnig. Bis 100 μ lang, in stehendem Wasser und Infusionen gemein.

259. *Stephanops Ehrbg.*

Panzer etwa cylindrisch bis etwas abgeflacht, hinten z. Th. mit Dornen. Kopftheil deutlich abgesetzt, von einer schirmartigen, vorn abgerundeten, dorsal stehenden Membran (Kopfschild) überragt. Mit zwei weit auseinander stehenden, linsentragenden Augen. Rechts und links von der Mundöffnung je eine ohrartig hervorragende, bewegliche Hautduplicatur. Kiefer einzahnig. Fuss deutlich gegliedert, in zwei Zehen auslaufend.

S. muticus Ehrbg. (Fig. 246.) Panzer flach gedrückt, hinten ohne Dornen. Zwischen beiden Zehen eine Borste. Länge 100 μ. Zwischen Algen etc.

S. lamellaris Ehrbg. Panzer cylindrisch, hinten mit drei Dornen. 100 μ lang. Stehendes Wasser.

260. *Pterodina Ehrbg.*

Panzer sehr flach rundlich bis elliptisch, ziemlich weich. Etwa aus der Mitte der Bauchseite ragt ein fussartiger, quergeringelter Zapfen hervor (der nach Eckstein den Enddarm umschliessen soll. Nach Leydig und Plate jedoch liegt der After ventral an der Basis des Fortsatzes). Räderorgan aus zwei ansehnlichen, trichterförmigen Hälften bestehend, mit zwei Augen. Kiefer kammartig.

P. patina Ehrbg. Panzer kreisrund, am Vorderrand wenig ausgeschnitten; sehr durchsichtig, am Rande etwas rauh. Durchmesser 200 μ. Stehendes Wasser.

P. elliptica Ehrbg. Panzer elliptisch; vorn ohne Ausschnitt, am Rande glatt. Länge 250 μ. Stehendes Wasser.

261. *Noteus Ehrbg.*

Panzer im Umriss etwa rechteckig, vorn und hinten mit je zwei Dornen. Bauchseite flach, Rückseite gewölbt mit fünfeckigen, von erhabenen Leisten begrenzten Facetten. Die

ganze Oberfläche ist gekörnelt. Fuss gegliedert, mit zwei kurzen Zehen. Ohne Augen. Kiefer fünfzahnig.

N. quadricornis Duj. (Fig. 250.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 370 μ. Zwischen Pflanzen.

262. ***Brachionus* *Ehrbg.*** f. d. Anatomie noch bes. *K. Möbius*, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875. pg. 103.

Panzer im Umriss etwa rechteckig, flachgedrückt; vorn weit offen, hinten mit einem Loch für den Durchtritt des Fusses. Der Vorderrand immer, der Hinterrand z. Th. mit Zähnen besetzt. Fuss mit geringelter, seltener gegliederter Cuticula, mit zwei kurzen Zehen endend. Räderorgan ansehnlich, meist aus zwei etwa trichterförmig ineinander steckenden Kränzen bestehend. Im Nacken ein grosser, fingerförmiger Taster. Ein grosses, der Unterseite des Gehirnes anliegendes Auge. Kauapparat gut entwickelt. Unci mehrzahnig. Die Eier werden von den Weibchen mit herumgetragen, sie sind am Hinterrand angeheftet.

a. Fuss ungegliedert, mit geringelter Cuticula.

B. urceolaris Ehrbg. Panzer glatt oder fein gekörnelt, vorn mit 6 dorsal stehenden Dornen. Bis 100 μ lang; stehendes Wasser, häufig. Die Männchen kurz cylindrisch, ungepanzert.

B. brevispinus Ehrbg. Panzer glatt, vorn mit sechs Zacken, wovon die mittleren am längsten sind; hinten rechts und links mit je einem ansehnlichen Dorn. Bis 350 μ lang. Stehendes Wasser, häufig.

B. Bakeri Ehrbg. (Fig. 248.) In der Gestalt des Panzers der vorigen Art ähnlich, die Oberfläche jedoch ganz mit kleinen Höckerchen besetzt. Länge des Panzers 140 μ. Verbreitet in stehendem Wasser.

B. amphiceros Ehrbg. Panzer glatt, vorn und hinten mit je vier Dornen, von denen die hinteren in Grösse und Gestalt etwas variabel sind. Länge 370 μ. Stehendes Wasser.

B. Pala Ehrbg. Panzer glatt, vorn mit vier Dornen, hinten über der Durchtrittsöffnung des Fusses mit zwei kleinen stumpfen Zacken. Länge ohne Fuss bis 560 μ. Stehendes Wasser.

B. Leydigii Cohn. Panzer polygonal gefeldert, die Felder selbst gekörnelt, vorn mit sechs Dornen, Hinterrand ohne solche. An der Durchtrittsöffnung des Fusses rechts und links je ein kleiner Zahn. Wintereier mit knopfartigen Warzen besetzt. (Fig. 249.) Länge ca. 130 μ. (ohne Fuss). Stehendes Wasser.

b. Fuss gegliedert.

B. militaris Ehrbg. Panzer fast cylindrisch, vorn mit zwölf ungefähr gleichen Zähnen, hinten mit vier solchen, wovon die mittleren kürzer und ungleich sind. Länge bis 100 μ. In Teichen.

263. ***Anuraea* *Ehrbg.***

Panzer cylindrisch bis köcherförmig, in Querschnitt etwa elliptisch bis polygonal, vorn offen mit gezähntem Rand, hinten ganz geschlossen abgerundet, abgestutzt, in eine stachelartige Spitze, oder zwei Dornen ausgezogen. Bauchseite meist glatt, Rückseite theils gestreift, theils facettirt und gekörnelt. Ohne Fuss. Die Afteröffnung ist ein Querspalt in der Bauchplatte nahe dem Hinterende. Räderorgan ähnlich dem von *Brachionus*. Dorsal- und Lateraltaster vorhanden. Ein Nackenauge. Kiefer 2—5zahnig.

a. Panzer hinten abgerundet ohne seitliche Dornen.

A. squamula Ehrbg. Von oben betrachtet etwa rechteckig, hinten breit abgerundet, glatt; vorn mit sechs Dornen; bis 120 μ lang. Zwischen Wasserlinsen etc.

A. curvicornis Ehrbg. Nach Gestalt der vorigen ähnlich. Rückseite facettirt, mit sechs Dornen am Vorderrand, wovon die beiden mittleren, grösseren, aufwärts und auswärts gekrümmt sind. Länge 120 μ. Stehendes Wasser.

A. falculata Ehrbg. Panzer nicht facettirt, gleichmässig gekörnt. Vorn mit sechs Dornen. 180 μ lang. Stehendes Wasser.

b. Panzer hinten abgerundet oder abgestutzt, mit zwei seitlichen Dornen.

A. aculeata Ehrbg. Panzer vorn mit sechs Zähnen, Rückseite facettirt und gekörnelt. Bauchseite glatt. 280 μ lang.

A. testudo Ehrbg. Wie die vorige, jedoch die Bauchseite gekörnelt. 120 μ lang,

c. Panzer hinten in eine Spitze ausgezogen ohne seitliche Dornen.

A. acuminata Ehrbg. Schale dorsoventral stark abgeflacht, hinten in einen quer abgestutzten stielartigen Fortsatz ausgezogen. Vorn mit sechs sehr spitzen Zähnen. Auf der Rückseite mit zwölf Längsstreifen. 220 μ lang. Stehendes Wasser.

A. foliacea. Ehrbg. Dorsoventral abgeflacht; im Umriss etwa eiförmig. Hinterrand breit abgerundet und in einen scharf abgesetzten Stachel ausgezogen. Dorsal- und Ventralseite längsgestreift. Am Vorderrande etwas gekörnelt. Länge 150 μ. Stehendes Wasser.

A. stipitata Ehrbg. Wenig abgeflacht, im Umriss etwa rechteckig, hinten abgerundet mit scharf abgesetztem Stachel, Rückseite facettirt; 115 μ lang. Stehendes Wasser.

IV. ORDN. TUBICOLARIDAE.

Körper langgestreckt, mit langem Fuss, dessen Cuticula quergeringelt ist. Meist von Gallerthülsen umgeben und festsitzend. Räderorgan ansehnlich, gelappt, schirmförmig, oder in kürzere bis längere (armartige) Fortsätze ausgezogen, auf welchen die Cilien stehen. Der After ist sehr weit nach vorn gerückt, was eine Anpassung an das Leben in Hülsen ist. In Folge davon ist der Darm hufeisenförmig gekrümmt. Ebenso stehen die seitlichen Taster, wo sie vorhanden sind, dem Vorderrande genähert. Die Eier werden in die Hülse abgesetzt und machen hier ihre Entwickelung durch. Die Jungen sind freischwimmend und mit Augenflecken versehen, die bei den erwachsenen Thieren meist rückgebildet werden.

1. Die einfach das Vorderende umziehenden, oder am Rande einer mehr oder weniger tief gelappten, schirmartigen Hautausbreitung (Kopfschirm) verlaufenden Wimperzonen aus gewöhnlichen, kurzen, beweglichen Wimpern gebildet, Mund ventralwärts verschoben . . . . . 2.
   Das Vorderende von mehreren, gewöhnlich fünf, lappen-, knopf- oder armartigen Fortsätzen umgeben, auf denen lange borstenartige, wenig bewegliche Cilien stehen. Mund terminal zwischen diesen Fortsätzen . . . . 5.
2. Die Thiere zu festsitzenden oder freischwimmenden Colonien vereinigt . . . . 3.
   Einzeln lebend . . . . 4.
3. Ohne Kopfschirm, mit Gallerthülsen, die zu kugeligen, stets freischwimmenden Colonien verbunden sind . . . . *Conochilus Ehrbg.*
   Mit ansehnlichem Kopfschirm, in Gallerthülsen zu Colonien verbunden, die in der Jugend frei schwimmend, im Alter an Wasserpflanznn etc. festgeheftet sind . . . . *Lacinularia Ok.*
   Mit ansehnlichem Kopfschirm, ohne Gallerthülsen . . . . *Megalotrocha Ehrbg.*
4. Räderorgan ∞förmig, Hülse dütenförmig nach vorn erweitert . . . . *Limnias Schrank.*
   Räderorgan nur mit schwachem, ventralem Ausschnitt, schwach bewimpert . . . . . . *Oecistes Ehrbg.*
   Räderorgan schirmförmig, durch einen dorsalen und einen ventralen Einschnitt in zwei Lappen zerlegt, mit dicker Gallerthülse . . . . *Tubicolaria Lamk.*
   Räderorgan schirmförmig in zwei kleine dorsale und zwei grosse ventrale Lappen zertheilt, Hülse aus kleinen, regelmässig angeordneten Kügelchen aufgebaut . . . . *Melicerta Schrank.*
5. Die den Mund umgebenden Fortsätze lappen- bis knopfförmig. Auf ihren Enden Gruppen von sehr langen Borsten . . . . *Floscularia Ok.*
   Die den Mund umgebenden Fortstätze lang, armartig, die Borsten auf denselben in Wirteln angeordnet . . . . *Stephanoceros Ehrbg.*

264. Conochilus Ehrbg. *Cohn*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XII. 1863. pg. 197. — *Plate* l. c.

Körper gestreckt kegelförmig. Das abgestutzte Vorderende von zwei Wimpersäumen umgeben, welche beiderseits an der ventralen Mendianlinie ineinander übergehen, so dass hier

eine cilienfreie Stelle entsteht. Mund der Dorsalseite genähert. Ventral von demselben eine rüsselartige, zwei röhrenförmige Taster tragende Lippe. Mit zwei Augen. Ohne dorsale und seitliche Taster. Coloniebildend, indem 10—50 Individuen in radiärer Anordnung in eine aus den verschmolzenen Hülsen entstandene Gallertkugel eingepflanzt sind.

C. volvox Ehrbg. (Fig. 218.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 260 μ. Durchmesser der Colonien bis 3 mm. Die Colonien sind gewöhnlich freischwimmend, setzen sich jedoch auch manchmal fest. Stehendes Wasser.

265. *Limnias Schrank.*

Langgestreckt, Räderorgan ∞förmig mit dorsalem und ventralem Einschnitt ohne Augen; mit zwei kurzen seitlichen Tastern. Hülse dütenförmig, nach vorn erweitert.

L. Ceratophylli Schrank. Hülse der erwachsenen Thiere bräunlich. Länge derselben bis 750 μ. An Wasserpflanzen.

L. annulatus Cub. Monthly micr. Journ. vol. VI. 1871. pg. 167. (Fig. 219.) Hülse lang, cylindrisch, durchsichtig, regelmässig quergeringelt. Zwei kurzgestielte Dorsaltaster. Bis 750 μ lang. An Algen.

266. *Oecistes Ehrbg.*

Nahe verwandt der vorigen Gattung. Räderorgan schwach bewimpert, mit unbedeutendem ventralen Ausschnitt; mit einem Dorsaltaster. Kiefer kammartig mit drei stärkeren Zähnen. In Gallerthülsen festsitzend.

O. crystallinus Ehrbg. Mit den Charakteren der Gattung; bis 750 μ lang. An Wasserpflanzen.

267. *Tubicolaria Lamrk.*

Festsitzend; mit dicker geschichteter Gallerthülse. Räderorgan schirmförmig, mit tiefem ventralen und kleinem, dorsalen Ausschnitt. Die beiden so entstandenen Lappen seitlich noch einmal schwach ausgerandet. Mit zwei langen seitlich und ventral in der Höhe des Schlundkopfes stehenden Tastern. Kiefer kammartig.

T. najas Ehrbg. (Fig. 220.) Hülse im Alter gelblich weiss. Länge bis 700 μ. An Wasserpflanzen da und dort.

268. *Melicerta Schrk.* *W. C. Williamson*, Quart. Journ. micr. science vol. I. 1853. pg. 3 u. 65. — *F. A. Bedwell*, Monthly micr. Journ. vol. XVIII. 1877. pg. 214. — *A. Gruber*, Zool. Anz. 1882. pg. 80. — *L. Joliet*, Arch. Zool. exp. und gén. 2me sér. 1883. pg. 131—224.

Festsitzend, mit bräunlicher, aus kleinen, meist regelmässig angeordneten, vom Thier selbst bereiteten Kügelchen aufgebauter Hülse. In den älteren (unteren) Theilen der Hülse sind die Kügelchen gegen einander polygonal abgeplattet, im jüngeren (oberen) Theil sind sie noch rundlich. Räderorgan tiefgespalten, vierlappig, mit zwei kleinen, dorsalen und zwei grossen, ventralen Lappen, ein kleiner dorsaler und zwei lange seitliche Taster, wovon die letzteren ventral und weit nach vorn stehen. Kiefer kammartig.

M. ringens Ehrbg. (Fig. 222 a und b.) Kügelchen der Hülse regelmässig angeordnet, bräunlich gefärbt. Länge bis 1 mm und mehr. An Wasserpflanzen verbreitet.

M. pilula Cub. Monthly micr. Journ. vol. VIII. 1878. pg. 5 u. fgde., deren Hülse aus unregelmässig zusammengehäuften Kügelchen besteht, gehört auch der Form ihres Räderorgans zu *Limnias*.

269. *Lacinularia Oken.* *F. Leydig*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. III. 1851. p. 452.

Kugelige bis scheibenförmige Colonien bildend, in denen die Thiere radiär in eine gemeinsame Gallertmasse eingepflanzt sind. Körper keulenförmig. Räderorgan gross, hufeisenförmig, mit tiefem ventralen Ausschnitt. Dorsaltaster papillenartig mit zwei Spitzchen, laterale Taster ventral, in Höhe des Ovariums. Kiefer kammartig mit drei starken Zähnen.

L. socialis Ehrbg. (Fig. 221.) Colonien 10—60 Individuen umfassend, in der Jugend freischwimmend, im Alter an Wasserpflanzen etc. festsitzend. Bei den jungen Thieren ist das Räderorgan noch verhältnissmässig wenig entwickelt. Länge bis 700 μ. Da und dort.

270. *Megalotrocha Ehrbg.*

Der vorigen Gattung sehr nahe stehend, jedoch ohne Gallerthülse. Die Eier werden am Fuss angeheftet.

M. albo-flavicans Ehrbg. Mit den Charakteren der Gattung; Länge bis 750 μ. An Wasserpflanzen.

271. *Floscularia Oken.* *Dobie*, Ann. and mag. nat. hist. 1849. pg. 233. — *C. T. Hudson*, Journ. roy. micr. Soc. 2. ser. vol. III. 1883. pg. 161—171.

Mit sehr durchsichtiger Gallerthülse. Körper langgestreckt, schlank, keulenförmig. Mund gross terminal, Vorderrand wallartig erhoben, in fünf lappen- bis knopfförmige Zipfel ausgezogen, von welchen der grösste dorsal steht. Auf jedem dieser Fortsätze steht eine Gruppe langer, steifer Borsten, welche dem äusseren Wimpersaum (dem Cingulum) entsprechen. Der innere Saum (Trochus) ist ein Ring von zarten Wimpern an der Innenseite der wallartig erhobenen Hautfalte. Der Mundtrichter ist durch ein Diaphragma in zwei Theile gesondert. Kauer weit nach hinten gerückt; Kiefer zweizahnig. Hinter dem dorsalen Lappen des Räderorgans ein fingerförmiger Taster.

F. appendiculata Leydig (F. cornuta Dob.) (Fig. 223.) Räderorgan in fünf geknöpfte Zipfel ausgezogen. Eier in der Hülse. Länge bis 620 μ. An Wasserpflanzen.

F. campanulata Dobie. Räderorgan mit fünf niedrigen nicht geknöpften Lappen. Länge bis 500 μ. An Wasserpflanzen.

272. *Stephanoceros Ehrbg.*

Mit hyaliner Gallerthülse. Körper schlank keulenförmig. Mund terminal, von fünf langen, nach vorn gerichteten, armartigen Fortsätzen umgeben, an denen die borstenartigen (dem Cingulum entsprechenden) Cilien wirtelig angeordnet sind. Innen, an der Basis der Arme, ein Kranz feiner Wimpern (Trochus). Mundtrichter durch ein Diaphragma in zwei Abtheilungen geschieden. Dahinter der Kauapparat; Uncus mit drei durch eine Membran verbundenen Zähnen. Rami schwach entwickelt.

S. Eichhorni Ehrbg. (Fig. 224.) Mit den Charakteren der Gattung, Länge bis über 1 mm. An Wasserpflanzen; selten.

REGISTER.

Die Zahlen beziehen sich auf die Seiten des Textes.
Die aus Cursiv gedruckten Gattungsnamen bezeichnen Synonyma.

Acanthocystis Cart. 19. 21.
Acineta Ehrbg. 86. 88.
Actinobolus Stein 61. 64.
Actinophrys Ehrbg. 19. 20.
Actinosphaerium Stein 19. 20.
Actinurus Ehrbg. 105.
Amöba Aut. 8. 10.
Amphidinium Clap. u. L. 47. 49.
Amphileptus Ehrbg. 62. 65.
Amphimonas Duj. 40. 41.
Amphisia Sterki 74. 76.
Amphitrema Arch. 9. 16.
Amphizonella Greeff 9. 11.
Anisonema Duj. 39. 40.
Anthophysa Bory de Vinc. 32. 33.
Anuraea Ehrbg. 106. 109.
Apodoides Jos. 90.
Apsilus Metschn. 99. 104.
Arachnula Cienk. 11.
Arcella Ehrbg. 9. 12.
Ascoglena Stein 34. 37.
Ascomorpha Perty 104.
Aspidisca Ehrbg. 75. 79.
Asplanchna Gosse 100. 104.
Assulina Ehrbg. 9. 14.
Astasia Stein 35. 38.
Astasiopsis Bütschli 35. 38.
Astylozoon Engelm. 80. 81.
Atractonema Stein 35. 38.

Balantidium Clap. u. L. 73.
Balatro Clap. 91.
Balladina Kow. 75. 78.
Bicosoeca J. Clark 31. 33.
Biomyxa Leidy 11.
Blepharisma Perty 70.
Bodo (Ehrbg.) Stein 39.
Brachionus Ehrbg. 106. 109.
Bursaria O. F. Müll. 70. 71.

Caenomorpha Perty 70. 72.
Calcaria Grub. 72.
Callidina Ehrbg. 105. 106.
Campascus Leidy 9. 14.
Carchesium Ehrbg. 80. 82.
Carteria Dies. 40. 43.
Cephalothamnium Stein 32. 33.
Ceratium Schrank 47. 48.
Cercomonas Duj. 31. 32.
Chilodon Ehrbg. 63. 68.
Chilomonas Ehrbg. 40. 45.
Chlamydomonas Ehrbg. 41. 43.
Chlamydophrys Cienk. 15.
Chlorangium Stein 41. 43.
Chlorogonium Ehrbg. 41. 43.
Chloromonas S. K. 35.
Chloropeltis Stein 37.
Choanoflagellata 30. 46.
Chromulina Cienk. 34. 35.
Chrysopyxis Stein 40. 42.
Ciliata 4. 61.
Ciliophrys Cienk. 31. 32.
Cinetochilum Perty 62. 67.
Cladomonas Stein 41. 42.
Cladonema S. K. 33.
Clathrulina Cienk. 19. 22.
Climacostomum Stein 70. 71.
Coccomonas Stein 41. 44.
Cochliopodium H. u. L. 9. 11.
Codonella Haeck. 70. 73.
Codonocladium Stein 46.
Codonodesmus Stein 47.
Codonoeca J. Clark 31. 32.
Codosiga J. Clark 46.
Coelomonas Stein 34. 35.
Colacium Ehrbg. 34. 36.
Coleps Ehrbg. 61. 64.
Collodictyon Cart. 40. 45.
Colpidium Stein 62. 66.
Colpoda O. F. Müll. 62. 66.
Colponema Stein 39.
Colurus Ehrbg. 106. 107.
Conchophthirus Stein 62. 69.
Condylostoma Duj. 70. 71.
Conochilus Ehrbg. 110.
Cothurnia Ehrbg. 80. 84.
Cothurnopsis Entz 80. 84.
Cryptochilum Maup. 67.
Cryptoglena Ehrbg. 34. 35.
Cryptomonas Ehrbg. 41. 46.
Cupelopagus Forbes 104.
Cyathomonas From. 40. 45.
Cyclidium Ehrbg. 62. 68.
Cyclochaeta Jacks. 81.
Cyphoderia Schlumbg. 9. 14.
Cyrtostomum Stein 66.
Cystophrys Arch. 15.

Dactylosphaerium H. u. L. 8. 11.
Deltomonas S. K. 41.
Dendrocometes Stein 86. 88.
Dendromonas Stein 32. 33.
Dendrosoma Ehrbg. 86. 87.
Desmarella S. K. 47.
Diaphoropodon Arch. 9. 14.
Dictyophora Leidy 104.
Didinium Stein 62. 64.
Difflugia Leclerc 9. 12.
Diglena Ehrbg. 99. 102.
Dileptus Duj. 62. 65.
Dimorpha Grub. 31. 32.
Dinamöba Leidy 11.
Dinobryon Ehrbg. 32. 34.
Dinocharis Ehrbg. 106. 107.
Dinoflagellata 31. 47.
Diplax Gosse 107.
Diplophrys Barker 9. 15.
Distyla Eckst. 106. 107.
Ditrema Arch. 9. 16.
Diurella Bory de Vinc. 99. 103.

Enchelys Ehrbg. 62. 63.
Entosiphon Stein 39. 40.
Eosphora Ehrbg. 99. 101.
Epipyxis Ehrbg. 32. 34.
Epistylis Ehrbg. 80. 82.

Ervilia Duj. 63. 68.
Euchlanis Ehrbg. 106. 108.
Eudorina Ehrbg. 41. 44.
Euglena Ehrbg. 34. 35.
Euglenoidina 31.
Euglypha Duj. 9. 13.
Euplotes (Ehrbg.) Stein 75. 78.
Eutreptia Perty 34. 36.

Flagellata 30. 31.
Floscularia Ok. 110. 112.
Foraminiferen 16.
Frontonia Ehrbg. 62. 66.
Furcularia Ehrbg. 99. 102.

Gastrostyla Engelm. 75. 77.
Gerda Cl. u. L. 80. 81.
Glaucoma Ehrbg. 62. 66.
Glenodinium (Ehrbg.) Stein 47. 48.
Gloidium Sorokin 8. 10.
Goniomonas Stein 45.
Gonium O. F. Müll. 41. 44.
Gonostomum Sterki 75. 77.
Gonyostomum Dies. 34. 35.
Gromia Duj. 9. 15.
Gymnodinium Stein 47. 48.
Gymnophrys Cienk. 9. 11.
Gyrocoris Stein 72.

Haematococcus Agardh 41. 43.
Halteria Duj. 75. 79.
Hedriocystis H. u. L. 22.
Heleopera Leidy 9. 13.
Heliozoa 4. 16.
Hemidinium Stein 47.
Hertwigia Plate 99. 100.
Heteromastigoda 31. 39.
Heteronema Duj. 35. 38.
Heterophrys Arch. 19. 20.
Heterophrys F. E. Sch. 20.
Heterotricha 61. 70.
Hexamitus Duj. 40. 45.
Hexarthra Schmarda 100. 103.
Hirmidium Perty 46. 47.
Histrio Sterki 75. 78.
Holophrya Ehrbg. 62. 63.
Holotricha 61.
Hyalodiscus H. u. L. 8. 10.
Hyalolampe Greeff 21.
Hyalosphenia Stein 9. 12.
Hydatina Ehrbg. 99. 100.
Hydatinidae 98.
Hymenomonas Stein 41. 42.
Hypotricha 61. 74.

Infusoria 49.
Isomastigoda 31. 40.

Kerona Ehrbg. 74. 75.

Lacinularia Ok. 110. 111.
Lacrimaria Ehrbg. 62. 64.
Lagenophrys Stein 80. 85.
Lagynus Quennst. 64.
Lecquereusia Schlumbg. 9. 13.
Lecythium H. u. L. 9. 15.
Lembadion Perty 62. 67.
Lepadella Ehrbg. 106. 108.
Lepocinclis Perty 35. 37.
Leptophrys H. u. L. 19.
Leucophrys (Ehrbg.) Stein 62. 64.
Lieberkühnia Clap. u. L. 9. 15.
Limnias Schrank 110. 111.
Lindia Duj. 101.
Lionotus Wrz. 62. 65.
Litonotus Wrz. 65.
Loricatae 98. 106.
Loxodes Ehrbg. 63. 69.
Loxophyllum Duj. 62. 65.

Maryna Grub. 63. 69.
Mastigamöba F. E. Sch. 31. 32.
Mastigophora 4. 23.
Megalotrocha Ehrbg. 110. 111.
Melicerta Schrank 110. 111.
Menoidium Perty 35. 37.
Mesodinium Stein 62. 64.
Metopidia Ehrbg. 106. 108.
Metopus Cl. u. L. 70. 72.
Mikrocodon Ehrbg. 99. 102.
Mikrocometes Cienk. 9. 16.
Mikroglena Ehrbg. 34. 35.
Mikrogromia H. u. L. 9. 15.
Mikrothorax Engelm. 62. 67.
Monadina 31.
Monas (Ehrbg.) Stein 31. 33.
Monas (amyli) Cienk. 39.
Monobia A. Schneid. 19. 20.
Monocerca Bory de Vinc. 99. 102.
Monommata Bartsch 99. 103.
Monosiga S. K. 46.
Monostyla Ehrbg. 106. 107.
Monura Ehrbg. 106. 107.

Nassula Ehrbg. 62. 69.
Nebela Leidy 9. 13.
Nephroselmis Stein 41. 42.
Noteus Ehrbg. 106. 108.
Notommata Ehrbg. 99. 100.
Nuclearia Cienk. 19. 20.
Nyctotherus Leidy 73.

Oecistes Ehrbg. 110. 111.
Oikomonas S. K. 31. 32.
Onychodromus Stein 75. 77.
Opalina Park. u. Val. 70.
Opercularia (Ehrbg.) Stein 80. 83.
Ophrydium Ehrbg. 80. 83.
Ophryoglena Ehrbg. 62. 65.
Opisthodon Stein 63. 68.
Oxytricha Sterki em. 75. 77.

Pachycola S. K. 84.
Pamphagus Bail. 15.
Pandorina Ehrbg. 41. 44.
Panophrys Stein 65.
Paramaecium O. F. Müll. 62. 66.
Pedalion Huds. 103.
Pelomyxa Greeff 8. 10.
Peranema Duj. 35. 38.
Peridinium Ehrbg. 47. 48.
Peritricha 61. 79.
Petalomonas Stein 35. 38.
Phacus Nitzsch 35. 37.
Phacotus Perty 41. 44.
Phalansterium Cienk. 46.
Phascolodon Stein 63. 68.
Phialina Ehrbg. 64.
Phialonema Stein 38.
Philodina Ehrbg. 105.
Philodinidae 98. 105.
Phyllomitus Stein 39.
Pinaciophora Greeff 19. 21.
Placocysta Leidy 14.
Plagiophrys H. u. L. 15.
Plagiopogon Stein 64.
Plagiotoma Duj. 73.
Plakopus F. E. Sch. 8. 10.
Planotrochus Plate 106.
Platoum F. E. Sch. 9. 15.
Pleuronema Duj. 62. 68.
Pleurophrys aut. 14.
Pleurotricha Stein 75. 76.
Podophrya Ehrbg. 86. 87.
Polyarthra Ehrbg. 100. 103.
Polytoma Ehrbg. 40. 43.
Pompholyxophrys Arch. 19. 21.
Poteriodendron Stein 31. 33.
Prorodon Ehrbg. 62. 63.
Protamöba Haeck. 8. 10.
Protospongia S. K. 46. 47.
Protozoa 1.
Pseudochlamys Cl. u. L. 9. 11.
Pseudodifflugia Schlumbg. 9. 14.
Pseudospora Cienk. 41.
Psilotricha Stein 74. 76.
Pterodina Ehrbg. 106. 108.
Pyxicola S. K. 84.
Pyxidicula Ehrbg. 9. 11.
Pyxidium S. K. 83.

Quadrula F. E. Sch. 9. 12.

Radiolaria 22.
Rattulus Ehrbg. 103.
Rhabdomonas Fres. 35. 38.
Rhabdostyla S. K. 83.
Rhaphidiophrys Arch. 19. 21.
Rhaphidomonas Stein 35.
Rhinops Huds. 99. 100.
Rhipidodendron Stein 41. 42.
Rhizopoda 4.
Rhyncheta Zenk. 86. 87.
Rotatoria 89.
Rotifer Schrank 105.

Salpina Ehrbg. 106. 107.
Salpingoeca J. Clark 46. 47.
Scaridium Ehrbg. 99. 102.
Scyphidia Duj. (Cl. u. L.) 80. 81.
Solenophrya Cl. u. L. 86. 88.
Sphaerastrum Greeff 19. 21.
Sphaerophrya Cl. u. L. 86.
Sphenoderia Schlumbg. 14.
Sphenomonas Stein 35. 39.
Spirochona Stein 61. 85.
Spirostomum Ehrbg. 70. 71.
Spondylomorum Ehrbg. 41. 44.
Spongomonas Stein 41.
Sporozoa 22.
Squamella Ehrbg. 106. 108.
Stentor Ehrbg. 70. 71.
Stephanoceros Ehrbg. 110. 112.
Stephanops Ehrbg. 106. 108.
Stephanosphaera Cohn 41. 44.
Stichotricha Perty 74. 76.
Strombidium Cl. u. L. 75. 79.
Stylochrysalis Stein 40. 42.
Stylonychia Ehrbg. 75. 78.
Suctoria 4. 41. 85.
Synchaeta Ehrbg. 99. 101.
Syncrypta Ehrbg. 41. 42.
Synura Ehrbg. 41. 42.

Telotrochidium S. K. 82.
Tetramitus Perty 40. 45.
Tetraselmis Stein 43.
Thuricola S. K. 84.
Tillina Grub. 70.
Tintinnidium S. K. 70. 73.
Tintinnus Schrank 73.
Trachelius Schrank 62. 65.
Trachelocerca Ehrbg. 64.
Trachelomonas Ehrbg. 34. 37.
Trachelophyllum Cl. u. L. 62. 63.
Trepomonas Duj. 40. 45.
Triarthra Ehrbg. 100. 103.
Trichodina Ehrbg. 80.
Trichogaster Sterki 74. 75.
Trichophrya Cl. u. L. 86.
Trinema Duj. 9. 14.
Trochilia Duj. 63. 68.
Trochosphaera Semp. 99.
Troglodytes Gabriel 15.
Tropidoscyphus Stein 39.
Tubicolaria Lamk. 110. 111.
Tubicolaridae 98. 110.

Uramoeba Leidy 10.
Urceolaria Stein 80.
Urceolus Mereschk. 35. 38.
Urnula Cl. u. L. 86. 88.
Urocentrum Nitzsch 62. 67.
Uroglena Ehrbg. 32. 34.
Uroleptus (Ehrbg.) Stein 74. 76.
Uronema Duj. 62. 67.
Urosoma Kow. 75. 77.
Urostyla Ehrbg. 74. 75.
Urotricha Cl. u. L. 63.

Vaginicola (Ehrbg.) Cl. u. L. 80. 85.
Vampyrella Cienk. 19.
Volvox Ehrbg. 41. 44.
Vorticella L. 80. 81.

Zonomyxa Nüssl. 11.
Zoothamnium Ehrbg. 80. 82.
Zygoselmis Duj. 35. 39.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Bezeichnungen, welche für Tafel I bis VI allgemein Gültigkeit haben:

am	= Stärkeeinschlüsse	N	= Nahrungskörper
Chr	= Chromatophoren	n	= Kern
cv	= contractile Vacuole	nl	= Nebenkern (bei den Infusorien)
Ekt	= Ektoplasma	o	= Stigma
Ent	= Entoplasma	pam	= Paramylumkörper

rs = sog. Reservoir des Vacuolensystems.

TAFEL I.

FIG. 1—36.

Fig. 1. Vergr. 250. *Gloidium quadrifidum Sorok.* Exemplar in 4 Theilungen. Nach *Sorokin*, Morph. Jahrb. IV.

„ 2. „ 250. *Gloidium quadrifidum Sorok.* Cyste, ebendaher.

„ 3. „ 300. *Hyalodiscus guttula Duj.* Nach *Auerbach*, Zeitschr. f. wiss. Zool. VII.

„ 4. „ 200. *Hyalodiscus limax Duj.* Ebendaher.

„ 5. „ 300. *Hyalodiscus rubicundus H.* u. *L.* Nach *Hertwig* u. *Lesser*, Arch. f. mikr. Anat. X. Suppl.

„ 6. „ 100. *Amöba proteus aut.* Nach *Leidy*, Fresh Water Rhizopods.

„ 7. „ 250. *Amöba verrucosa Ehrbg.* Nach *Leidy*, Fresh Water Rhizopods.

„ 8. „ 150. *Amöba terricola Greeff.* Nach *Greeff*, Arch. f. mikr. Anat. II.

„ 9. „ 30. *Pelomyxa palustris Greeff.* Nach *Greeff*, Arch. f. mikr. Anat. X.

„ 10. „ ca. 400. *Dactylosphaerium radiosum Ehrbg.* Nach *Bütschli*, Protozoen. w = Kern.

„ 11. „ 400. *Dactylosphaerium mirabile Leidy*, ein kleines Stück des Randes mit zwei Pseudopodien. Nach *Hertwig* u. *Lesser* l. c.

„ 12. „ 200. *Amphizonella violacea Greeff.* a = Gallerthülse. Nach *Greeff*, Arch. f. mikr. Anat. II.

„ 13. „ 200. *Gymnophrys cometa Cienk.* Nach *Cienkowsky*, Arch. f. mikr. Anat. XII.

„ 14. „ 300. *Cochliopodium bilimbosum Auerbach.* s = Schale. Nach *Hertwig* u. *Lesser* l. c.

Fig. 15. Vergr. 400. *Pseudochlamys patella Clap.* u. *L.* Nach *F. E. Schulze*, Arch. f. mikr. Anat. XI.

„ 16. „ 200. *Arcella vulgaris.*
a) v. d. Seite. Nach *Bütschli*, Protozoen
b) v. oben. Nach *Leidy* l. c.

„ 17. „ 300. *Hyalosphenia lata F. E. Sch.* Nach *F. E. Schulze* l. c.

„ 18. „ 200. *Quadrula symmetrica F. E. Sch.* Nach *F. E. Schulze* l. c.

„ 19. „ 100. *Difflugia globulosa Duj.* Nach *Leidy* l. c.

„ 20. „ 100. *Difflugia pyriformis Perty.* Nach *Leidy* l. c.

„ 21. „ 100. *Difflugia urceolata Cart.* Nach *Leidy* l. c.

„ 22. „ 100. *Difflugia acuminata Ehrbg.* Nach *Leidy* l. c.

„ 23. „ 100. *Difflugia corona Wall.* Nach *Leidy* l. c.

„ 24. „ 250. *Difflugia constricta Ehrbg.* Nach *Leidy* l. c.

„ 25. „ 250. *Nebela collaris Leidy.* Nach *Leidy* l. c.

„ 25a. „ 850. *Nebela collaris Leidy*, kleines Stück der Schale, stärker vergrössert. Nach *Leidy* l. c.

„ 26. „ 150. *Nebela carinata Arch.* Nach *Taránek*, Nebeliden.

„ 27. „ 150. *Heleopera petricola Leidy.* Nach *Leidy* l. c.

„ 28. „ 150. *Lecquereusia spiralis Ehrbg.* Nach *Leidy* l. c.

„ 29. „ 500. *Euglypha alveolata Duj.* Nach *F. E. Schulze* l. c.

„ 30. „ 800. *Trinema enchelys Ehrbg.* Nach *F. E. Schulze* l. c.

Fig. 31. Vergr. 400. *Cyphoderia margaritacea Schlumbg.* Nach *F. E. Schulze* l. c.

„ 32. „ 500. *Pseudodifflugia gracilis Schlumbg.* Nach *Hertwig* u. *Lesser* l. c.

„ 33. „ 100. *Lieberkühnia Wagneri Cl.* u. *L.* Nach *Cienkowski* l. c.

„ 34a. „ 270. *Mikrogromia socialis Arch.*, sog. Cystophryszustand. Nach *Hertwig* u. *Lesser* l. c.

Fig. 34b. Vergr. 540. *Mikrogromia socialis Arch.* Drei Thiere einer ausgebreiteten Colonie, ebendaher.

„ c. „ 700. *Mikrogromia socialis Arch.* Einzelthier, ebendaher.

„ 35. „ 250. *Gromia mutabilis Bailey.* Nach *Leidy* l. c.

„ 36. „ 750. *Diplophrys Archeri Bark.* a = Fetttropfen. Nach *Hertwig* u. *Lesser* l. c.

TAFEL II.

FIG. 37—61.

Fig. 37. Vergr. 320. *Amphitrema stenostomum Nüsslin.* Nach *Nüsslin*, Zeitschr. f. wiss. Zool. XL.

„ 38. „ 380. *Mikrocometes paludosa Cienk.* o = Oeffnung in der Schale. Nach *Cienkowski* l. c.

„ 39. „ 320. *Vampyrella variabilis Klein.* Vier a. d. Cyste ausbrechende Individuen. Nach *Klein*, Bot. Zeitg. 1882.

„ 40. „ 320. *Vampyrella pedata Klein.* Cyste, ebendaher.

„ 41. „ 320. *Vampyrella pendula Cienk.* Cyste, ebendaher.

„ 42. „ 320. *Vampyrella lateritia Fres.*, freier bebeweglicher Zustand. Nach *Cienkowski*, Arch. f. mikr. Anat. I.

„ 43. „ 300. *Nuclearia delicatula Cienk.* Nach *F. E. Schulze*, Arch. f. mikr. Anat. X.

„ 44. „ 800. *Actinophrys sol Ehrbg.* ax = Axenfaden d. Pseudopodien. Nach *Grenacher*, Verh. d. phys. med. Ges. Würzburg 1868.

„ 45. „ 300. *Actinosphaerium Eichhorni Ehrbg.* Nach *Hertwig* u. *Lesser* l. c.

„ 46. „ 200. *Heterophrys myriopoda Arch.* Nach *Archer*, Qu. Jour. m. sc. vol. IX.

„ 47. „ 80. *Sphaerastrum Fockii Arch.* Nach *Greeff*, Arch. f. mikr. Anat. X.

„ 48. „ 550. *Pompholyxophrys exigua H.* u. *L.* Nach *Hertwig* u. *Lesser* l. c.

Fig. 49. Vergr. 430. *Rhaphidiophrys pallida F. E. Sch.* Nach *F. E. Schulze*, Arch. f. mikr. Anat. X.

„ 50. „ 400. *Pinaciophora fluviatilis Greeff.* Nach *Greeff* l. c.

„ 51. „ 240. *Acanthocystis turfacea Cart.* Nach *Greeff*, Arch. f. mikr. Anat. XI.

„ 52. „ ca. 200. *Clathrulina elegans Cienk.* Nach *Greeff*, Arch. f. mikr. Anat. V.

„ 53. „ 250. *Mastigamöba aspera F. E. Sch.* Nach *F. E. Schulze*, Arch. f. mikr. Anat. XI.

„ 54. „ 500. *Ciliophrys infusionum Cienk.*
a) heliozoenähnlicher Zustand. Nach *Bütschli*, Protozoen.
b) flagellatenähnlicher Zustand, ebendaher.

„ 55. „ ca. 440. *Cercomonas longicauda Duj.* Nach *Stein*, Organismus III. 1.

„ 56. „ 440. *Oikomonas termo Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.

„ 57. „ 800. *Codonoeca inclinata S. K.* Nach *S. Kent*, Manual.

„ 58. „ 650. *Bicosoeca lacustris J. Cl.* Nach *Stein* l. c.

„ 59. „ 325. *Poteriodendron petiolatum Stein.* Nach *Stein* l. c.

„ 60. „ 440. *Monas vivipara Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.

„ 61. „ 320. *Dendromonas virgaria Weisse.* Nach *Stein* l. c.

TAFEL III.

FIG. 62—98.

Fig. 62. Vergr. 220. *Anthophysa vegetans O. F. Müll.*
a) eine ganze Colonie. Nach *Stein* l. c.
b) ein schwacher Zweig stärker vergrössert. Nach *Bütschli*, Zeitschrift f. wiss. Zool. XXX.

„ 63. „ 440. *Dinobryon sertularia Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.

„ 64. „ 650. *Epipyxis utriculus Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.

„ 65. „ 400. *Uroglena volvox Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.

Fig. 66. Vergr. 400. *Coelomonas grandis Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.

„ 67. „ 400. *Gonyostomum semen Dies.* tr = Trichocysten. Nach *Stein* l. c.

„ 68. „ 440. *Mikroglena punctifera Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.

„ 69a. „ 440. *Chromulina flavicans Ehrbg.* Sehr grosses Individuum mit aufgenommener Nahrung. Nach *Stein* l. c.

Fig. 69b. Vergr. 325. *Chromulina flavicans Ehrbg.* Wahrscheinlicher Ruhezustand, wobei sich die durch wiederholte Theilung entstandenen Individuen in einer Gallertkugel ringförmig angeordnet haben. Nach *Stein* l. c.
„ 70. „ 650. *Cryptoglena pigra Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 71. „ ca. 400. *Euglena deses Ehrbg.* Original mit Benutzung der *Klebs*'schen Figur.
„ 72a. „ 400. *Colacium calvum Stein.* Freischwimmendes Individuum. Nach *Stein* l. c.
„ b. „ 400. *Colacium calvum Stein.* Eine Colonie umhüllter festsitzender Individuen. Nach *Stein* l. c.
„ 73. „ 400. *Eutreptia viridis Perty.* Nach *Klebs*, Untersuch. a. d. bot. Inst. Tübingen I.
„ 74. „ 470. *Ascoglena vaginicola Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 75. „ 650. *Trachelomonas hispida Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 76. „ 780. *Lepocinclis ovum Ehrbg.* Nach *Bütschli*, Protozoa.
„ 77. „ 680. *Phacus pleuronectes Nitzsch.* Nach *Stein* l. c.
„ 78. „ 300. *Menoidium pellucidum Perty.* Nach *Stein* l. c.
„ 79. „ 440. *Rhabdomonas incurva Fres.* Nach *Stein* l. c.
„ 80. „ 440. *Peranema trichophorum Ehrbg.* s = Schlund. Nach *Bütschli*, Protozoa.
„ 81. „ 650. *Urceolus Alenitzini Mereschk.* Nach *Bütschli*, Protozoa.
„ 82. „ 650. *Petalomonas abscissa Duj.* m = Mund. Nach *Bütschli*, Protozoa.
Fig. 83. Vergr. 440. *Astasia tenax O. F. Müll.* Nach *Stein* l. c.
„ 84a. „ 480. *Heteronema acus Ehrbg.*, langgestrecktes Individuum. Nach *Stein* l. c.
„ b. „ 480. *Heteronema acus Ehrbg.*, contrahirtes Individuum. Nach *Bütschli*, Protozoa.
„ 85. „ 300. *Zygoselmis nebulosa Duj.* s = Schlund. Nach *Stein* l. c.
„ 86a. „ 650. *Sphenomonas quadrangularis Stein.* Von der Seite. s = Schlund. Nach *Stein* l. c.
„ b. „ 440. *Sphenomonas quadrangularis Stein.* Von hinten gesehen. Nach *Stein* l. c.
„ 87. „ 400. *Tropidoscyphus octocostatus Stein.* s = Schlund. Von der Seite. Nach *Stein* l. c.
„ 88. „ 440. *Bodo ovatus Duj.* Nach *Stein* l. c.
„ 89. „ 650. *Phyllomitus undulans Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 90. „ 650. *Colponema loxodes Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 91. „ 440. *Anisonema grande Ehrbg.* s = Schlund. Nach *Bütschli*, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX.
„ 92. „ 500. *Amphimonas globosa S. K.* Nv = Nahrungsvacuole. Nach *S. Kent* l. c.
„ 93. „ 300. *Spongomonas intestinum Cienk.* Nach *Stein* l. c.
„ 94. „ 200. *Rhipidodendron splendidum Stein.* Grosse Colonie. Nach *Stein* l. c.
„ 95. „ 650. *Stylochrysalis parasita Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 96. „ 650. *Chrysopyxis bipes Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 97. „ 650. *Nephroselmis olivacea Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 98. „ ca. 350. *Synura uvella Ehrbg.* Original.

TAFEL IV.

FIG. 99—131.

Fig. 99. Vergr. 650. *Hymenomonas roseola Stein.* Nach *Stein* l. c. f = sog. Gallertkörper.
„ 100. „ 440. *Chlorangium stentorinum Ehrbg.*
a) freischwimmendes Individuum;
b) festsitzendes Individuum, das sich in der Hülle viergetheilt hat;
c) dasselbe nachdem die Hülle aufgebrochen ist;
a und b nach *Stein* l. c.; c nach *Cienkowski*, Arch. f. mikr. Anat. VI.
„ 101. „ 325. *Chlorogonium euchlorum Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 102. „ 520. *Polytoma uvella Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 103. „ 480. *Chlamydomonas pulvisculus Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 104. „ ca. 500. *Haematococcus pluvialis A. Br.* Nach *Blochmann*, Verh. d. nat.-hist. med. Ver. Heidelberg III.
Fig. 105. Vergr. 650. *Carteria cordiformis Cart.* Nach *Stein* l. c.
„ 106. „ 600. *Spondylomorum quaternarium Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 107. „ 650. *Phacotus lenticularis Ehrbg.* Nach *Bütschli*, Protozoa.
„ 108. „ 325. *Gonium pectorale Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 109. „ ca. 350. *Stephanosphaera pluvialis Cohn.* Nach *Hieronymus in Cohn*, Beitr. z. Biol. d. Pflanzen IV.
„ 110. „ 325. *Pandorina morum Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 111. „ 325. *Eudorina elegans Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 112. „ 250. *Volvox globator Ehrbg.* Die Hälfte einer Geschlechtscolonie. ov = Ei, sp = Spermatozoenplatte. Nach *Cohn*, Beitr. z. Biol. d. Pfl. I.

Fig. 112a. Vergr. *Volvox globator Ehrbg.* Kleines Stück d. Oberfläche stärker vergrössert. Nach *Bütschli,* Protozoa.

„ 113. „ 500. *Collodictyon triciliatum Cart.* Von der Bauchseite. Nach *Stein* l. c.

„ 114. „ 650. *Tetramitus descissus Perty.* Nach *Stein* l. c.

„ 115. „ 440. *Hexamitus inflatus Duj.* Nach *Stein* l. c.

„ 116. „ 650. *Trepomonas agilis Duj.* Nach *Bütschli,* Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX.

„ 117. „ 650. *Cyathomonas truncata Fres.* Nach *Bütschli,* Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX.

„ 118. „ 650. *Chilomonas paramaecium.* s = Schlund. Nach *Bütschli,* Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX.

„ 119. „ 400. *Phalansterium digitatum Stein.* Nach *Stein* l. c.

„ 120. „ 1500. *Monosiga consociatum S. K.* Nach *S. Kent* l. c.

„ 121. „ ca. 625. *Codosiga botrytis Ehrbg.* Nach *Bütschli,* Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX.

„ 122. „ 120. *Codonocladium umbellatum Tatem.* Nach *S. Kent* l. c.

„ 123. „ 325. *Hirmidium inane Perty.* Nach *Stein* l. c.

„ 124. „ 650. *Protospongia Haeckeli S. K.* Die Hälfte einer Colonie. Nach *S. Kent* l. c.

Fig. 125. Vergr. 650. *Salpingoeca convallaria Stein.* Nach *Stein* l. c.

„ 126. „ 650. *Salpingoeca Clarkii Stein.* Nach *Stein* l. c.

„ 127.*) „ ca. 400. *Hemidinium nasutum.* Nach *Stein,* Organismus III. 2.

„ 128. „ ca. 400. *Gymnodinium fuscum Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.

„ 129. „ ca. 600. *Glenodinium cinctum Ehrbg.* Nach *Bütschli,* Morph. Jahrb. X.

„ 130. *Peridinium tabulatum.*
- a. „ ca. 440. Ein Individuum von der Bauchseite. Nach *Stein* l. c.
- b. Ansicht vom Apicalpol
- c. „ „ hinteren Pol.
- b und c schematisch nach *Bütschli,* Protozoa.

„ 131. *Ceratium cornutum Ehrbg.*
- a. „ ca. 440. Ein Individuum von der Bauchseite. rsh = rechtes Horn; aah = hinteres Horn. Nach *Stein* l. c.
- b. Ansicht vom Apicalpol
- c. „ „ hinteren Pol.
- b und c schematisch nach *Bütschli,* Protozoa.

TAFEL V.

FIG. 132—180.

Fig. 132. Vergr. 300. *Enchelys arcuata Cl.* u. *L.* Nach *Claparède* u. *Lachmann,* Études.

„ 133. „ 100. *Prorodon niveus Ehrbg.* Nach Original von *Lieberkühn.*

„ 134. „ 320. *Trachelophyllum apiculatum Cl.* u. *L.* Nach *Cl.* u. *L.* l. c.

„ 135. „ 230. *Lacrimaria olor Ehrbg.* Nach Original von *Lieberkühn.*

„ 136. „ 300. *Mesodinium acarus Stein.* Nach *Entz,* Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXVIII.

„ 137. „ 150. *Didinium nasutum Stein.* Nach Original von *Lieberkühn.*

„ 138. „ 80. *Actinobolus radians Stein.* Nach *Entz,* Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXVIII.

„ 139. „ 600. *Coleps hirtus Ehrbg.* Nach *Maupas,* Arch. zool. exp. gén. 1885.

„ 140. „ 130. *Trachelius ovum Ehrbg.* Nach Original von *Lieberkühn.*

Fig. 141. Vergr. 80. *Dileptus gigas Cl.* u. *L.* Nach *Wrzesniowski,* Zeitschr. f. wiss. Zool. XX.

„ 142. „ 160. *Lionotus anser Ehrbg.* Nach *Wrzesniowski* l. c.

„ 143. „ 110. *Loxophyllum Meleagris Ehrbg.* Nach Original von *Lieberkühn.*

„ 144. „ 200. *Amphileptus Claparedii Stein.*
- a) Freies Individuum.
- b) Ein Thier, das ein Epistylisindividuum verschlungen und sich auf dessen Stiel encystirt hat.

a = Körper des Amphileptus; v = verschlungene Epistylis. Nach *Cl.* u. *L.* l. c.

„ 145. „ 230. *Leucophrys patula Ehrbg.* Nach Original von *Lieberkühn.*

„ 146. „ 150. *Nassula elegans Ehrbg.* Nach Original von *Lieberkühn.*

---

*) Für die Figuren 127—131 gelten folgende Bezeichnungen:

g = Längsfurchengeissel	apo = Apicalöffnung
fg = Querfurchengeissel	ch = Chromatophoren
gs = Geisselspalte	v = Vacuole
lf = Längsfurche	oc = Stigma.

Fig. 147. Vergr. 110. *Ophryoglena flavicans Lbk.* Nach Original von *Lieberkühn.*
„ 148. „ 220. *Frontonia leucas Ehrbg.* Nach *Maupas*, Arch. zool. exp. gén. 1883.
„ 149. „ 300. *Paramaecium Aurelia O. F. Müll.* Das obere cv steht irrthümlicherweise an einer Nahrungsvacuole. Original.
„ 150. „ 420. *Colpoda Steinii Maup.* Nach *Maupas*, Arch. zool. exp. gén. 1883.
„ 151. „ 200. *Colpidium colpoda Ehrbg.* Nach Original von *Lieberkühn.*
„ 152. „ 400. *Glaucoma scintillans Ehrbg.* Nach *Stein*, Die Infusionsthiere auf ihre Entwickelung untersucht.
„ 153. „ 450. *Uronema marinum Duj.* Nach *Maupas*, Arch. zool. exp. gén. 1883.
„ 154. „ 300. *Urocentrum Turbo O. F. Müll.* Nach *Entz*, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXVIII.
„ 155. „ 300. *Cinetochilum margaritaceum Ehrbg.* Nach Original von *Lieberkühn.*
„ 156. „ 300. *Microthorax sulcatus Engelm.* Nach *Engelmann*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XI.
„ 157. „ 230. *Lembadion bullinum Perty.* Nach Original von *Lieberkühn.*
„ 158. „ 300. *Pleuronema Chrysalis Ehrbg.* Nach *Quennerstedt*, Bidrag etc. II.
„ 159. „ 400. *Ervilia fluviatilis Stein.* Nach *Stein*, Org. I.
„ 160. „ 180. *Phascolodon vorticella Stein.* Nach *Stein*, Org. I.
„ 161. „ 100. *Loxodes rostrum O. F. Müll.* Nach *Wrzesniowski*, Zeitschr. f. wiss. Zool. XX.
„ 162. „ 160. *Opisthodon Niemeccensis Stein.* Nach *Stein*, Org. I.

Fig. 163. Vergr. 90. *Chilodon cucullulus O. F. Müll.* Nach *Stein*, Org. I.
„ 164. „ 100. *Conchophthirus Anodontae (Ehrbg.) Stein.* Nach *Engelmann*, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1861.
„ 165. „ 230. *Blepharisma lateritia Ehrbg.* Nach *Stein*, Org. II.
„ 166. „ 130. *Condylostoma vorticella Ehrbg.* Nach *Wrzesniowski*, Zeitschr. f. w. Zool. XX.
„ 167. „ 20. *Spirostomum ambiguum Ehrbg.* Nach *Stein*, Org. II.
„ 168. „ 25. *Bursaria truncatella O. F. Müll.* Nach *Stein*, Org. II.
„ 169. „ 80. *Climacostomum virens Stein.* Nach *Stein*, Org. II.
„ 170. „ 60. *Stentor polymorphus Ehrbg.* Festsitzendes Thier. Nach *Stein*, Org. II.
„ 171. „ ca. 60. *Stentor coerulus Ehrbg.* Junges freischwimmendes Thier m. noch einfachem Kern. Nach *Stein*, Org. II.
„ 172. „ 100. *Metopus sigmoides Cl.* u. *L.* Nach *Stein*, Org. II.
„ 173. „ 250. *Caenomorpha medusula Perty.* Original.
„ 174. „ ca. 100. *Urostyla Weissii Stein.* Nach *Stein*, Org. I.
„ 175. „ 200. *Kerona pediculus O. F. Müll.* Nach *Stein* l. c.
„ 176. „ 120. *Stichotricha secunda Perty.* Nach *Stein* l. c.
„ 177. „ 150. *Uroleptus musculus Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 178. „ 170. *Psilotricha acuminata Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 179. „ 100. *Pleurotricha grandis Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 180. „ 80. *Onychodromus grandis Stein.* Nach *Stein* l. c.

TAFEL VI.

FIG. 181—217.

Fig. 181. Vergr. 120. *Gastrostyla Steinii Engelm.* Nach *Engelmann*, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1862.
„ 182. „ 150. *Gonostomum affine Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 183. „ 150. *Oxytricha fallax Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 184. „ 140. *Urosoma Cienkowski Kow.* Nach *Kowalewski*, Physiogr. Denkschr. Warschau II.
„ 185. „ 100. *Stylonychia mytilus Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 186. „ 450. *Balladina parvula Kow.* Nach *Kowalewski* l. c.
„ 187. „ 200. *Euplotes Charon Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 188. „ 250. *Aspidisca lynceus Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.

Fig. 189. Vergr. 250. *Halteria grandinella O. F. Müll.* Nach Original von *Lieberkühn.*
„ 190. „ 170. *Tintinnidium fluviatile Stein.* Nach *Entz*, Mitth. d. zool. Stat. Neapel VI.
„ 191. „ 400. *Codonella lacustris Entz.* Nach *Entz* l. c.
„ 192. *Maryna socialis Grub.*
„ 90. a) kleine Colonie.
„ 120. b) Einzelindividuum.
Nach *Gruber*, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXVII.
„ 193. „ 200. *Trichodina pediculus Ehrbg.* Nach *Stein*, die Infusionsth. auf ihre Entw. unters. 1854.
„ 194. „ 100. *Trichodina Mitra Stein.* Nach *Cl.* u. *L.* l. c.
„ 195. „ 150. *Scyphidia physarum Lachm.* Nach *Cl.* u. *L.* l. c.

Fig. 196. Vergr. 120. *Gerda glans Cl.* u. *L.* Nach *Cl.* u. *L.* l. c.
„ 197. „ 150. *Astylozoon fallax Engelm.* Nach *Engelmann*, Zeitschr. f. wiss. Zool. XI.
„ 198. „ 150. *Vorticella microstoma Ehrbg.* Nach *Stein* l. c.
„ 199. „ 200. *Carchesium polypinum L.* Ein kleines Aestchen einer Colonie. Nach *Stein* l. c.
„ 200. „ 130. *Epistylis plicatilis Ehrbg.* Das Individuum bei x hat den hinteren Wimperkranz entwickelt. Pd = ein auf der Colonie sitzendes Individuum von *Podophrya quadripartita Cl.* u. *L.* Nach *Stein* l. c.
„ 201. „ 200. *Opercularia nutans Ehrbg.* Nach *S. Kent* l. c.
„ 202. *Ophrydium versatile O. F. Müll.*
„ 50. a) *var. hyalinum* kleine Colonie. Nach *S. Kent* l. c.
„ 160. b) Einzelnes Individuum der gewöhnlichen Form. Nach *Wrzesniowski*, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXIX.
„ 203. „ 100. *Cothurnia crystallina Ehrbg.* Nach Original von *Lieberkühn.*
„ 204. „ 200. *Cothurniopsis astaci Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 205. „ 180. *Cothurnia affinis S. K.* Nach *S. Kent* l. c.
„ 206. „ 100. *Vaginicola decumbens Ehrbg.* Nach *S. Kent* l. c.
Fig. 207. Vergr. 240. *Lagenophrys vaginicola Stein.* Nach *Stein* l. c.
„ 208. „ 250. *Spirochona gemmipara Stein.*
a) Erwachsenes Individuum von der Ventralseite.
b) Reife Knospe.
Nach *R. Hertwig*, Jen. Zeitschr. für Natw. XI.
„ 209. „ 210. *Sphaerophrya magna Maup.* Nach *Maupas*, Arch. zool. exp. gén. 1881.
„ 210. „ 100. *Trichophrya epistylidis Cl.* u. *L.* Nach *Cl.* u. *L.* l. c.
„ 211. „ 200. *Rhyncheta cyclopum Zenk.* Nach *Zenker*, Arch. f. mikr. Anat. II.
„ 212. „ 200. *Podophrya libera Perty.* Nach *Maupas*, Arch. zool. exp. gén. 1876.
„ 213. „ 40. *Dendrosoma radians Ehrbg.* Nach *Cl.* u. *L.* l. c.
„ 214. „ 100. *Urnula epistylidis Cl.* u. *L.* Nach *Cl.* u. *L.* l. c.
„ 215. „ 100. *Solenophrya crassa Cl.* u. *L.* Nach *Cl.* u. *L.* l. c.
„ 216. „ 300. *Acineta mystacina Ehrbg.*
a) Von der Seite.
b) Von oben.
Nach *Stein* l. c.
„ 217. „ 250. *Dendrocometes paradoxus Stein.* s = Schwärmsprössling. Nach *Stein* l. c.

TAFEL VII.

FIG. 218—250.

Allgemein gültige Buchstaben:

A = After
cb = contractile Blase
ds = Dotterstock
ex = Excretionsgefäss
ks = Keimstock
Lt = Lateraltaster
m = Mastax
md = sog. pankreatische Drüsen
mg = Magen
oc = Auge
oe = Oesophagus
r = Enddarm
st = Stirntaster.

Fig. 218. Vergr. 120. *Conochilus volvox Ehrbg.* Einzelindividuum; nach *Plate*, Jen. Zeitschr. f. Natw. 1885.
„ 219. „ 80. *Limnias annulatus Cub.* Nach *Cubitt*, Monthl. micr. Journ. 1871.
„ 220. „ 100. *Tubicolaria najas Ehrbg.* Nach *Leydig*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VI.
„ 221. „ 100. *Lacinularia socialis Ehrbg.* Einzelindividuum; nach *Leydig*, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. III.
„ 222. „ 100. *Melicerta ringens Ehrbg.*
a) Einzelthier ohne Hülle. Nach *Williamson*, Quart. Journ. micr. sc. 1853.
b) Vorderende eines Thieres mit dem Rande der Hülse stärker vergrössert. Nach *Joliet*, Arch. zool. exp. & gén. 1883.
Fig. 223. Vergr. 100. *Floscularia appendiculata Leydig.* Nach *Dobie*, Ann. & mag. nat. hist. 1849.
„ 224. „ 100. *Stephanoceros Eichhorni Ehrbg.* Nach *Leydig*, Zeitschr. f. wiss. Zool. VI.
„ 225. „ 150. *Hertwigia volvocicola Plate.* Nach *Plate* l. c.
„ 226. „ 100. *Rhinops vitrea Huds.* Nach *Hudson*, Ann. & mag. nat. hist. 1869.
„ 227. *Hydatina senta Ehrbg.*
„ 80. a) Weibchen, nach *Plate* l. c.
„ 140. b) Männchen, nach *Cohn*, Zeitschr. f. wiss. Zool. VII.
„ 228. „ 100. *Notommata centrura Ehrbg.* Nach *Leydig* l. c.

Fig. 229. Vergr. 100. *Notommata (Lindia) torulosa Duj.* Nach *Cohn*, Zeitschr. f. wiss. Zool. IX.
„ 230. „ 100. *Diglena grandis Ehrbg.* Nach *Eckstein*, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXIX.
„ 231. „ 100. *Synchaeta mordax Huds.* Nach *Hudson*, Monthl. micr. Journ. 1870.
„ 232. „ 120. *Mikrocodon clavus Ehrbg.* Nach *Grenacher*, Zeitschr. f. wiss. Zool. XIX.
„ 233. „ 80. *Apsilus lentiformis Metschn.* Nach *Metschnikoff*, Zeitschr. f. wiss. Zool. XVI.
„ 234. „ 120. *Triarthra longiseta Ehrbg.* Nach *Grenacher* l. c.
„ 235. „ 200. *Polyarthra platyptera Ehrbg.* Nach *Leydig* l. c.
„ 236. „ 150. *Hexarthra polyptera Schm.* Nach *Hudson*, Monthl. micr. Journ. 1871.
„ 237. „ 100. *Eosphora elongata Ehrbg.* Nach *Eckstein* l. c.
„ 238. „ 150. *Asplancha myrmeleo Ehrbg.* Nach *Leydig* l. c.
„ 239. „ 250. *Furcularia gracilis Ehrbg.* Nach *Eckstein* l. c.
„ 240. „ 80. *Rotifer vulgaris Ehrbg.*
a) Ganzes Thier v. d. Bauchseite. Nach *Zacharias*, Zeitsch. f. wiss. Zool. XLI.
b) Vorderende mit ausgestrecktem Räderorgan von der Bauchseite; stärker vergr. Orig.

Fig. 241. Vergr. 170. *Monostyla lunaris Ehrbg.* Nach *Eckstein* l. c.
„ 242. „ 250. *Squamella bractea Ehrbg.* Nach *Eckstein* l. c.
„ 243. „ 200. *Colurus uncinatus Ehrbg.* Nach *Eckstein* l. c.
„ 244. „ 170. *Salpina spinigera Ehrbg.* Panzer v. d. Rückseite. Nach *Eckstein* l. c.
„ 245. „ 170. *Dinocharis pocillum O. F. Müll.* Nach *Plate* l. c.
„ 246. „ 250. *Stephanops muticus Ehrbg.* Nach *Eckstein* l. c.
„ 247. „ 100. *Euchlanis triquetra Ehrbg.* Von unten. Nach *Leydig* l. c.
„ 248. „ 150. *Brachionus Bakeri Ehrbg.* Nach *Leydig* l. c.
„ 249. „ ca. 150. *Brachionus Leydigii Cohn.* Winterei. Nach *Cohn*, Zeitschr. f. w. Zool. VII.
„ 250. „ 120. *Noteus quadricornis Duj.* Nach *Leydig* l. c.

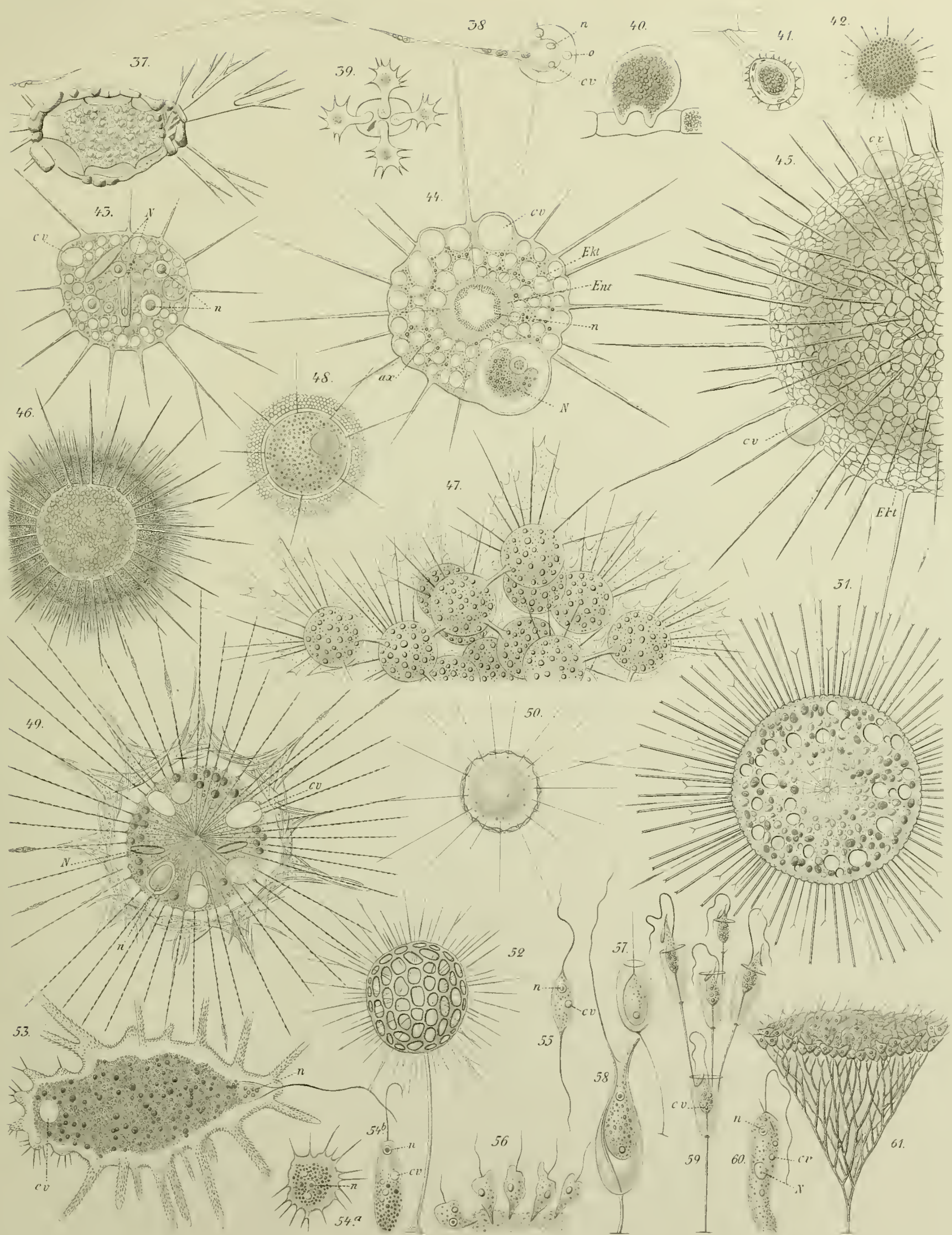


Taf I. Fig 1-36.



Lith Anst v Werner & Winter Frankfurt a/M.

Taf. II. Fig. 37-61.

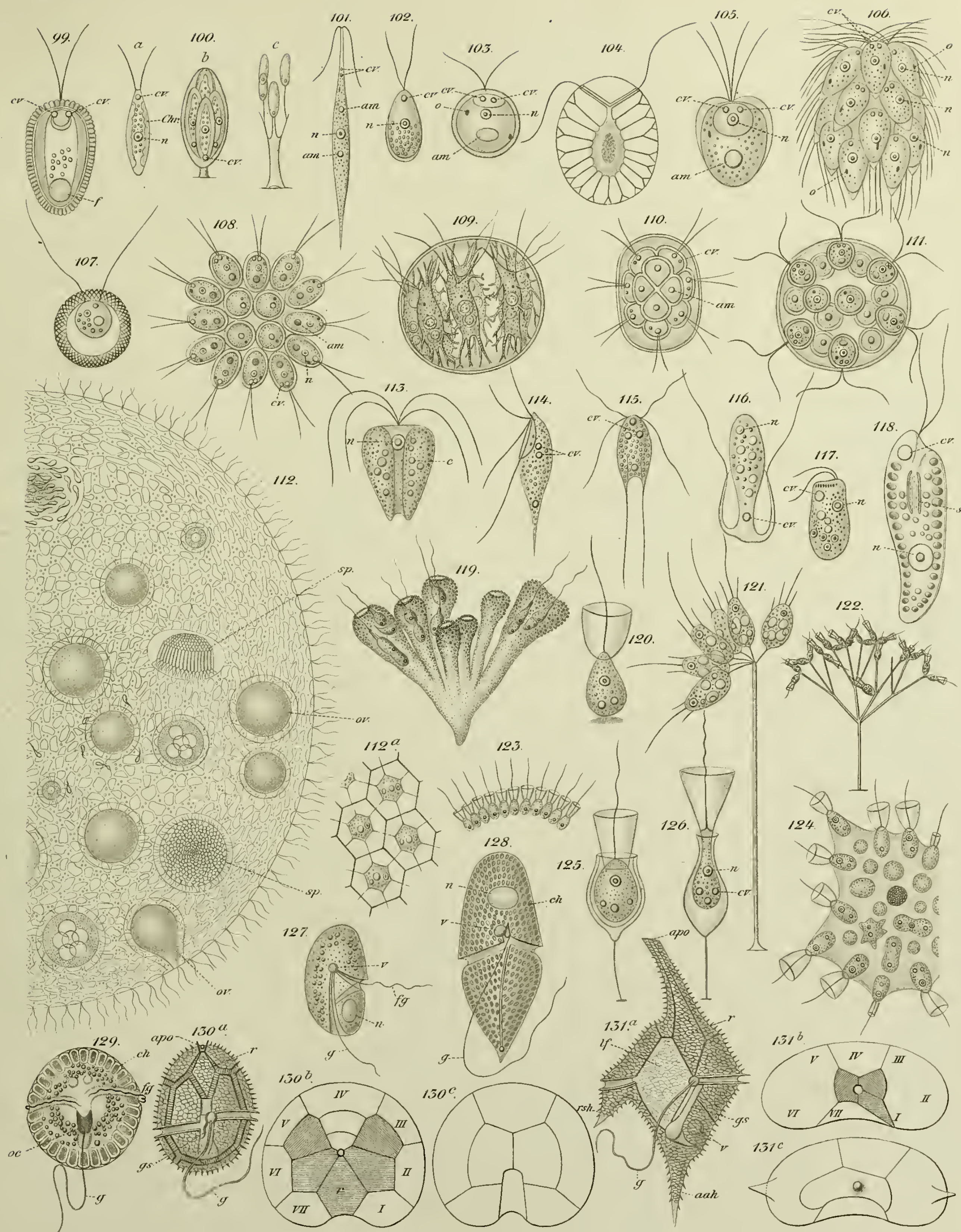


Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

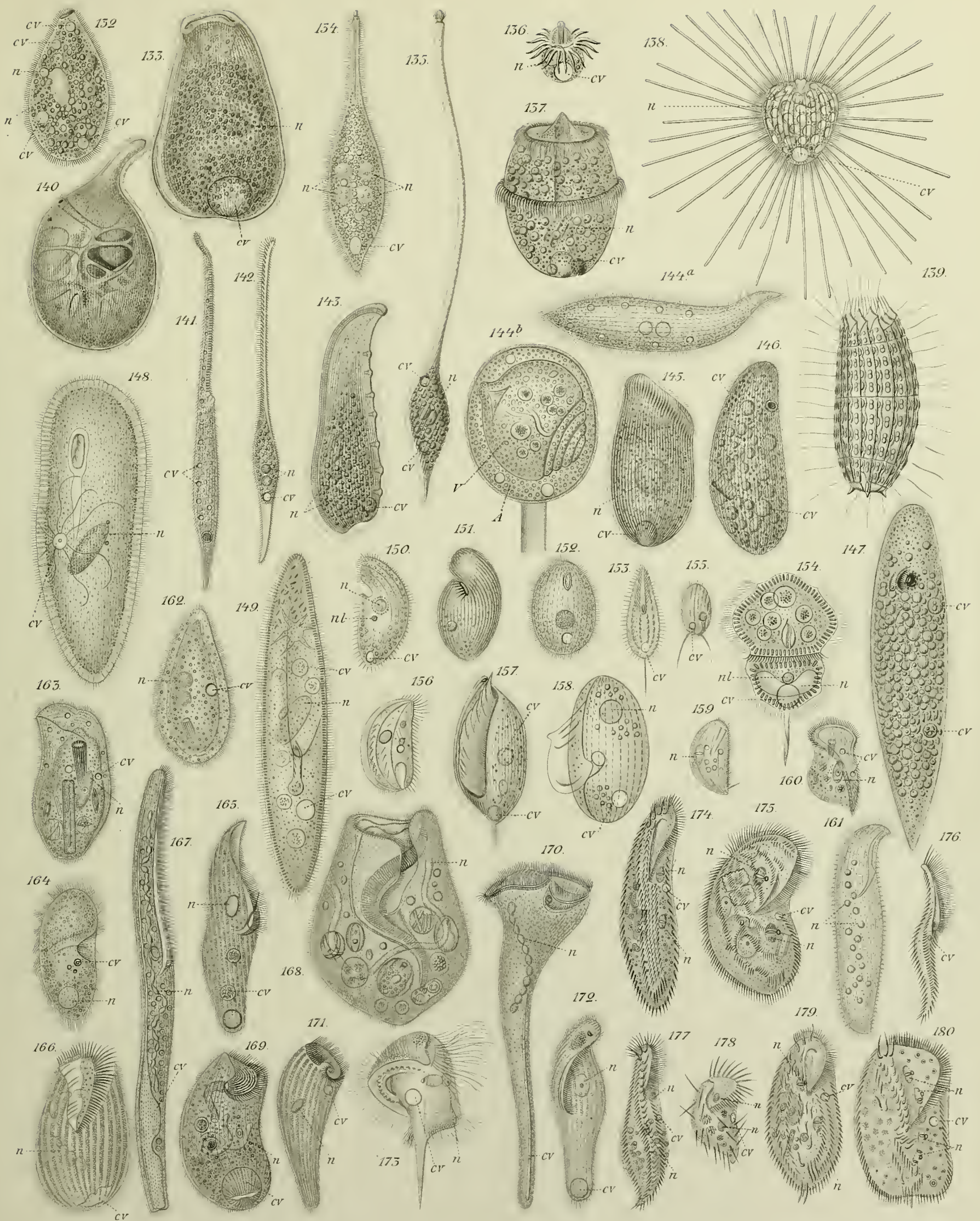
Taf. III. Fig. 62–98.



Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.


99.
cv
cv.
f
a
cv.
Chr.
n
100.
b
cv.
c
101.
cv.
am
n
am
102.
cv
n
103.
cv.
cv.
o
n
am
104.
105.
cv.
cv.
n
am
106.
cv.
o
n
n
n
o
107.
108.
am
n
cv.
109.
110.
cv.
am
111.
112.
sp.
ov.
sp.
ov.
113.
n
c
114.
cv.
115.
cv.
116.
n
cv.
117.
cv.
n
118.
cv.
s
n
119.
120.
121.
122.
112 a
123.
124.
125.
126.
n
cv
127.
v
fg
n
g
128.
n
ch
v
g
129.
ch
fg
oc
g
130 a.
apo
r
gs
g
130 b.
IV
V
III
VI
II
r
VII
I
130 c.
131 a.
apo
r
lf.
rsh.
gs
v
g
aah
131 b.
V
IV
III
II
VI
VII
I
131 c.

Taf. V. Fig. 132–180.



Taf. VI. Fig. 181–217

Lith. Anst. v. Werner & Winter Frankfurt a/M.



Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

Einige Urtheile der Presse

über des Unternehmens ersten Theil: „Die mikr. Pflanzenwelt des Süsswassers" von Prof. Dr. O. Kirchner.

Humboldt, Monatsschrift für die ges. Naturwissenschaften 1885:

Die vorliegende Schrift dürfte leicht zu den verdienstvollsten, populären naturwissenschaftlichen Arbeiten gerechnet werden, die in neuerer Zeit erschienen sind. Die für die Wissenschaft so wichtige und ergiebige mikroskopische Tier- und Pflanzenwelt war bisher dem Laien fast vollständig eine terra incognita. Ausser ganz allgemeinen und meist wohl ziemlich eigentümlichen Vorstellungen über sogen. Infusionstierchen, über Bakterien und einige kleinere Pilze und Algen hat sich von dieser grossen, unübersehbaren Welt wohl kaum etwas seinem Verständnis tiefer eingeprägt, viel weniger ist das Studium derselben irgendwie als Liebhaberei betrieben. Und doch lassen sich gerade hier mit geringer Mühe und Umständen geistige Genüsse erlangen, die allen anderen sich ebenbürtig an die Seite stellen. Dazu bietet nun das vorliegende Buch die bequemste Handhabe.

Ein einfaches Mikroskop und einige geringe Kenntnis mikroskopischer Technik sind allerdings als conditio sine qua non nötig. Doch sind ja die Kosten für das erstere und die Mittel, sich die letzteren zu erwerben, heutzutage so billig und leicht gemacht, dass sich hierin einem intensiveren Interesse kein Hindernis bieten dürfte.

In kurzen und treffenden Zügen werden die Methoden besprochen, nach welchen beim Sammeln und Zubereiten jener kleinen Welt vorzugehen ist, Anleitung zum Beobachten und genaueren Untersuchen gegeben und auch die Herstellung mikroskopischer Dauerpräparate erwähnt. Ein besonderer Vorzug der Darstellung liegt darin, dass für tiefere Belehrung stets auf die Quellen verwiesen wird, so dass auch für schon vorgeschrittene Beobachter sich die Zusammenstellung zum Nachschlagen wohl empfehlen dürfte. Eine kurze Uebersicht orientirt ausserdem über die allgemeinen morphologischen und biologischen Verhältnisse der Algen des Süsswassers, die zugleich als Erklärung der termini technici dient.

Dichotomische Schlüssel führen zur Kenntnis der Algenklassen, -Ordnungen und -Gattungen. Aufgenommen ist alles, auf dessen Begegnung im Freien man bei uns gefasst sein kann, auch auf einzelne terrestrische Formen Rücksicht genommen. Dass die Bestimmung selbst mit diesen Schlüsseln eine leichte und mühelose sei, kann man nicht behaupten. Es liegt das in der Natur der Sache und würde nicht auffallen, wenn nicht durch die breitgetretenen und geistlosen Bestimmungsmethoden bei höheren Pflanzen sich gewissermassen ein Massstab für den Wert von solchen Sachen gebildet hätte.

Die wasserbewohnenden Pilze, zu denen auch die Bakterien gezählt werden, werden in gleicher Weise behandelt; jedoch kann Referent nicht unterdrücken, dass hier eine etwas grössere Vollständigkeit erwünscht gewesen wäre. Viele Arbeiten der letzten Jahre hätten noch eine reiche Ausbeute geliefert.

Auf den Tafeln ist fast jede behandelte Gattung in einer Art und in einem charakteristischen vegetativen oder fruktifikativen Zustand repräsentirt. Druck, Papier etc. sind in jeder Beziehung zu loben.

Referent ist fest überzeugt, dass das Buch einen grossen Erfolg erzielen wird: es ist in jeder Beziehung auf das angelegentlichste zu empfehlen. Möge die zweite Hälfte, welche die mikroskopische Tierwelt des Süsswassers behandeln soll, bald folgen. *Dr. C. Fisch.*

Die Natur. 1885. Nr. 11:

Es geschieht nicht zum ersten Male, dass zur Einführung in die mikroskopische Lebewelt sich ein Wissenschafter aufrafft, wie es von Prof. Kirchner geschehen ist. Die Aufgabe aber ist sicher eine angenehme, denn es gibt eine Menge von Naturfreunden, welche sich mit mikroskopischen Untersuchungen beschäftigen, jedoch nicht wagen, in das Labyrinth des hier bezeichneten Gebietes einzutreten, weil ihnen der richtige Führer fehlte. Insofern hat Verfasser ein gutes Werk gestiftet, und er hat gethan, was er thun konnte, um seine Führerschaft treu zu erfüllen. Er hat vor Allem die mikroskopischen Pflanzen des Süsswassers nach Familie, Gattung und theilweise auch der Art floristisch behandelt und auf 4 Tafeln die Hauptformen zum Anhalte abgebildet. Das Vollkommenste wäre freilich gewesen, sämmtliche Arten abzubilden; allein, wohin hätte das führen sollen! Das am leichtesten Erreichbare bei so geringem Umfange des Buches war die Ausarbeitung von sogenannten „Schlüsseln" für sämmtliche in Deutschland heimische Familien und Gattungen, und das hat Verfasser in einer anerkennenswerthen Art vollbracht. Es handelt sich hierbei sowohl um die Algen — Florideae, Characeae, Confervoideae, Siphophyceae (Vaucheria), Protococcoideae, Conjugatae (mit Zygnemaceae und Desmidiaceae), Bacillariaceae (Diatomaceae) und Schizophyceae (Nostocaceae u. a.) — als auch um die Wasser bewohnenden Pilze, deren Bestimmung bekanntlich noch viel scrupulöser, wie die der Algen ist. Es kann gar keine Frage sein, dass Verfasser mit dem schön und handlich ausgestatteten Buche Vielen einen wirklichen Dienst geleistet hat; um so mehr, als er selbst seit Jahren dieses interessante Gebiet mikroskopischer Beobachtung beackert. Uebrigens hat er sich nicht mit dürftigen Beschreibungen der Formen begnügt, sondern er hat das Ganze, wo es zulässig und wünschenswerth war, auch mit anderweitigen morphologischen und biologischen Beobachtungen vergeistigt; und endlich hat er durch Literatur-Angaben dafür gesorgt, dass der Anfänger auch weiter gehen könne. Damit wünschen wir ihm aufrichtig den besten Erfolg.

Breslauer Aerztliche Zeitschrift. 1885. Nr. 23:

Verfasser hat sich in vorliegendem Werke die Aufgabe gesetzt, einerseits Anfängern eine brauchbare Anleitung zum Erkennen der in unseren Wässern vorkommenden pflanzlichen Mikroorganismen zu geben, andererseits aber auch Geübteren ein bequemes Hilfsmittel zur Orientirung zu bieten. Zu diesem Zwecke werden alle in Deutschland bisher aufgefundenen Gattungen der in unseren Wässern lebenden Algen und Pilze in Ordnungen und Familien gegliedert aufgezählt und nach ihren wichtigsten Merkmalen beschrieben. Dabei wird die einschlägige Litteratur angeführt, um den Leser in denjenigen Fällen, in denen die gegebene Beschreibung zu knapp erscheint, darauf hinzuweisen, wo sich eine ausführliche Beschreibung findet. Sehr erleichtert wird das Studium durch die beigegebenen 4 Tafeln, auf denen Vertreter aller behandelten Gattungen mit Ausnahme sehr selten vorkommender oder solcher, die sich im Wasser nicht finden, oder die anderen abgebildeten sehr ähnlich sind, dargestellt werden. Die Zahl der Abbildungen beträgt 166. Dieselben sind durchweg als sehr gelungen zu bezeichnen; der Werth derselben wird durch die jeweilen angegebene Vergrösserung nicht unbeträchtlich erhöht.

Es kann Referent nicht zukommen, vorstehendes Werk vom botanischen Standpunkte aus zu besprechen; demselben kommt es nur zu, das Werk darauf hin zu prüfen, ob es den Hygieniker bei der mikroskopischen Untersuchung von Wässern führt und als Rathgeber dient. Referent hat sich überzeugt, dass das der Fall ist. Die Probe geschah in der Weise, dass Anfängern sowohl wie Geübten aufgegeben wurde, die bei der Untersuchung verschiedener Wässer gefundenen Algen und Pilze an der Hand angezeigten Werkes zu bestimmen. Die Bestimmung gelang in weitaus den meisten Fällen in kurzer Zeit, wobei indes bemerkt wird, dass die „Anfänger" im Gebrauch des Mikroskops und den Methoden mikroskopischer Untersuchung vollständig geübt waren. Die in der Einleitung gegebene Anweisung, Dauerpräparate herzustellen, dürfte allgemein als willkommen angesehen werden. *Gscheidlen.*

Deutsche Litteraturzeitung. 1885. Nr. 19:

Wie das von O. Bütschli geschriebene erste Vorwort sagt, soll das hier zu besprechende Werk den angehenden Naturforscher und wissbegierigen Naturfreund in die Welt der mikroskopischen Süsswasser-Organismen einführen. Es liegt uns zunächst nur die von O. Kirchner bearbeitete mikroskopische Pflanzenwelt vor, der eine Schilderung der mikroskopischen Tierwelt von Blochmann folgen soll. Die Einleitung ist für beide Abteilungen zugleich geschrieben und erteilt recht instructive Anweisungen darüber, wie man die in Betracht kommenden Organismen suchen, sammeln, cultiviren und präpariren soll. Das zweite Vorwort von O. Kirchner gibt speciell für den botanischen Teil Aufschlüsse über den Umfang der Aufgabe und über die Benutzung des Werkes. Es wird hervorgehoben, dass hier durch Ausarbeitung der Schlüssel für die Bestimmung der Algen ein für diese fast noch gar nicht betretener Weg eingeschlagen worden sei. Auch wird mit Nachdruck auf die vier Tafeln des Werkes verwiesen, welche Vertreter fast aller behandelten Gattungen dem Beobachter vorführen. Diese Abbildungen sind ganz vorwiegend nach Originalzeichnungen des Verfassers wiedergegeben und lassen sich als recht brauchbar bezeichnen. Der Verfasser hätte nur noch mehr betonen sollen, dass die Benutzung seines Werkes eine Orientirung auf dem Gesamtgebiete der Botanik voraussetzt. Es würde wohl demjenigen, der sich nicht gründlich in einem modernen Handbuche der Botanik zuvor umgesehen hat, schwer werden, irgend eine sichere Bestimmung nach den gegebenen Diagnosen auszuführen. Hieraus soll dem Werke kein Vorwurf erwachsen, da es Referent in der That kaum für möglich hält, den völlig Unbewanderten Bestimmung niederer Organismen vornehmen zu lassen. Diese vorausgesetzte Orientirung wird im Verein mit den Abbildungen des Werkes dem Anfänger die richtige Unterbringung einer gegebenen Alge in die ihr zukommende Familie oft mehr erleichtern, als die diesbezüglichen Schlüssel; denn wenn es beispielsweise S. 7 in der Ordnung der Confervoideae heisst: I. Oogonien und Antheridien nicht vorhanden = Confervaceae, so ist es klar, dass der nicht orientirte Anfänger die Neigung haben könnte, auch Vertreter anderer Familien der Confervoideen, die ohne Oogonien und Antheridien vorliegen, zu den Confervaceen zu bringen. Für den entsprechend orientirten wird das vorliegende Werk hingegen recht brauchbar sein und ihm bei den Bestimmungen den verlangten Dienst meist nicht versagen. Recht vollständige Litteratur-Angaben verweisen überall auf die Quellen, was für denjenigen von Bedeutung sein wird, dem eine grössere botanische Bibliothek zur Verfügung steht.

Gaea. 1885. H. 5:

Die Beschäftigung mit den mikroskopischen Süsswasser-Organismen bietet, wie Herr Dr. Bütschli sehr treffend bemerkt, dem Binnenländer im Kleinen einen gewissen Ersatz für die reiche und seltsame Fauna des Meeres. Man kann daher diese Beschäftigung nur empfehlen und das vorliegende Werk bietet dazu eine gute Anleitung. Besonders die Tafeln sind in der Ausführung geradezu vorzüglich. Wir wünschen dem Werke diejenige Verbreitung, die es verdient.

Biologisches Centralblatt. Bd. V. Nr. 7:

Nach einer allgemeinen Einleitung und Anleitung zum Sammeln und Präparieren etc. der bezüglichen Objekte folgt eine kurze übersichtliche Bearbeitung der Algen und Pilze (einschl. Bakterien) des Süsswassers. Da das Buch für Laien und Liebhaber bestimmt ist, wird Neues kaum geboten. Seiner Bestimmung, die Laien mit der mikroskopischen Tier- und Pflanzenwelt bekannt und vertraut zu machen, wird es in der schönsten Weise gerecht. Für den bezeichneten Zweck ist es auf das angelegentlichste zu empfehlen.



Pierer'sche Hofbuchdruckerei. Altenburg.

PIERER'SCHE HOFBUCHDRUCKEREI. STEPHAN GEIBEL & CO. IN ALTENBURG.